

MANUEL
HYGIÈNE SCOLAIRE

A L'USAGE

DES DÉLÉGUÉS CANTONAUX
MÉDECINS INSPECTEURS ET DES INSTITUTEURS

PAR

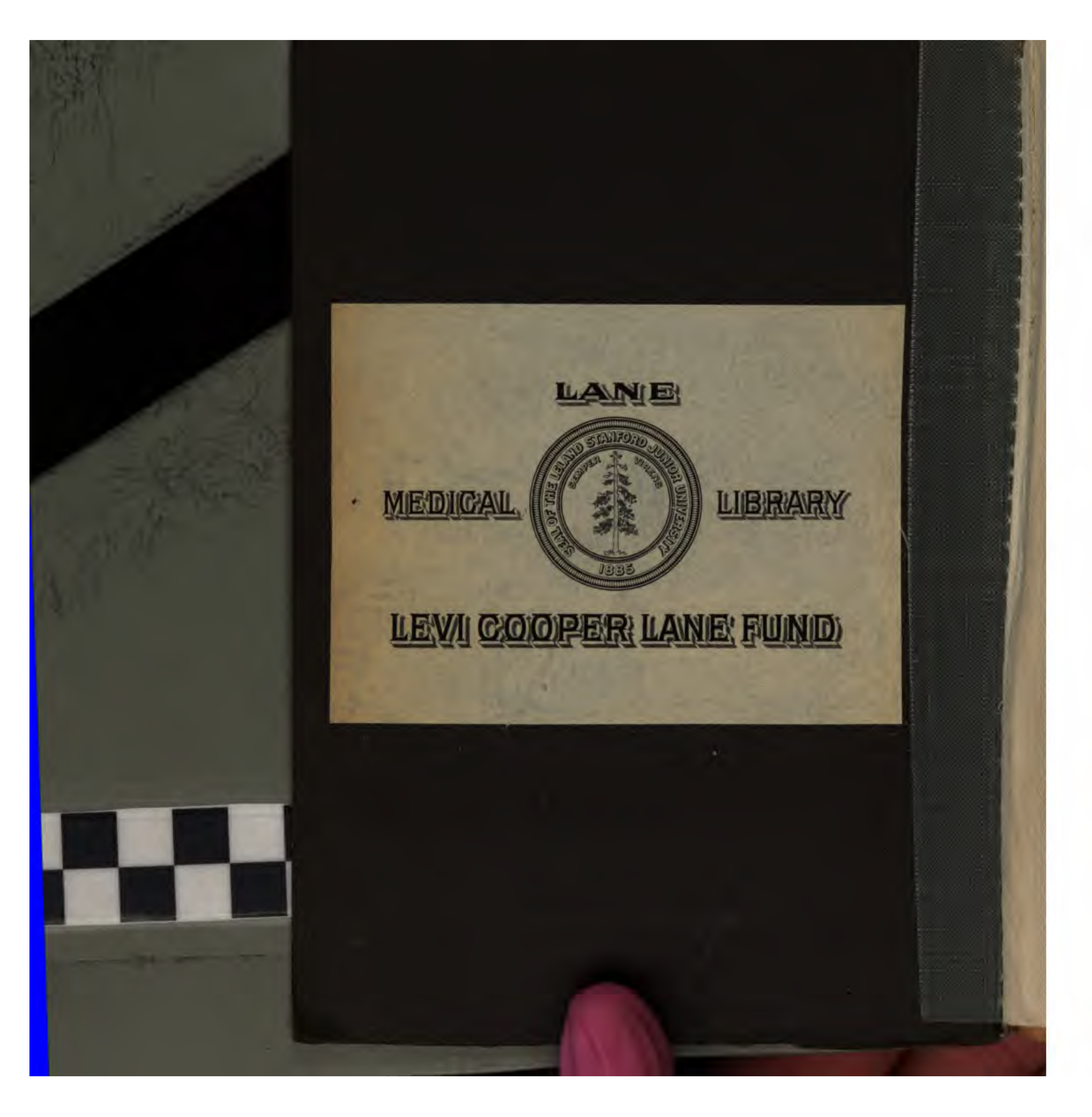
Le Dr J. DUBRISAY
DÉLÉGUÉ CANTONAL
Membre du Comité consultatif d'hygiène publique de France,
de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris,
Chevalier de la Légion d'honneur.

ET

P. YVON
PHARMACIEN, DÉLÉGUÉ CANTONAL
Membre de la Commission d'hygiène
du 1er arrondissement, de la Société de médecine publique
et d'hygiène professionnelle de Paris.

PARIS
ASSELIN ET HOUZEAU
LIBRAIRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
Place de l'École-de-Médecine.

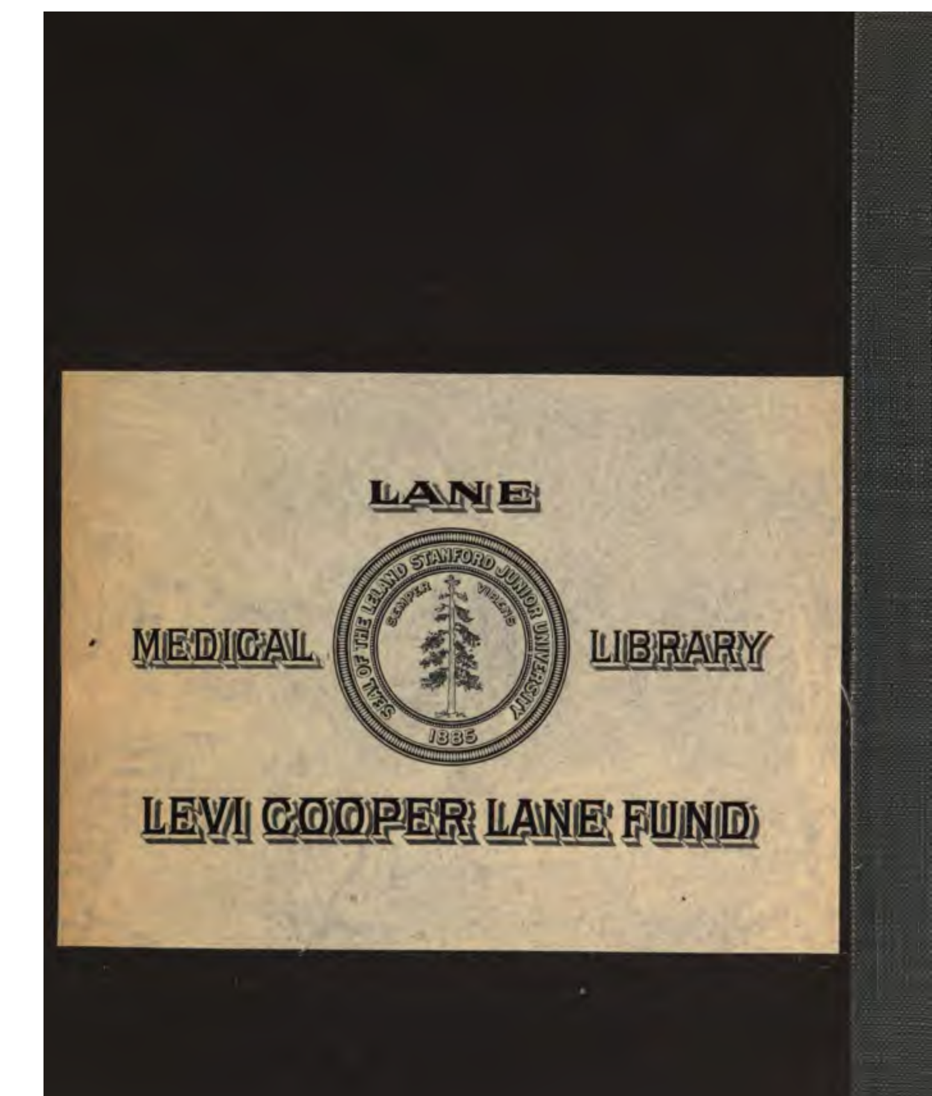
1887


LANE
MEDICAL
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885
LIBRARY
LEVI COOPER LANE FUND

A mon ami Grimaux
[illegible]

MANUEL

D'HYGIÈNE SCOLAIRE



LANE
MEDICAL
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885
LIBRARY
LEVI COOPER LANE FUND

MANUEL

D'HYGIÈNE SCOLAIRE



7038-86. — Corbeil. Typ. et stér. Crété.

MANUEL

D'HYGIÈNE SCOLAIRE

A L'USAGE

DES DÉLÉGUÉS CANTONAUX
DES MÉDECINS INSPECTEURS ET DES INSTITUTEURS

PAR

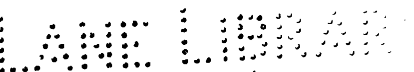
Le Dr J. DUBRISAY
DÉLÉGUÉ CANTONAL
Membre du Comité consultatif d'hygiène publique de France,
de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris,
Chevalier de la Légion d'Honneur.

ET

P. YVON
PHARMACIEN, DÉLÉGUÉ CANTONAL
Membre de la Commission d'hygiène
du 1er arrondissement, de la Société de médecine publique
et d'hygiène professionnelle de Paris.

PARIS
ASSELIN ET HOUZEAU
LIBRAIRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
Place de l'École-de-Médecine.

1887



PRÉFACE

L'hygiène scolaire est devenue une science qui a des attaches avec toutes les autres sciences : tour à tour elle s'adresse à la géologie, à la météorologie physique, à la chimie, à la médecine.

Rechercher et vérifier si toutes les conditions imposées par l'hygiène ont été bien remplies dans les écoles, telle est la mission confiée aujourd'hui aux médecins inspecteurs. Les renseignements dont ils peuvent avoir besoin pour remplir cette mission se trouvent épars dans les traités spéciaux, dans les bulletins des sociétés savantes, dans les recueils d'instructions administratives : nous avons pensé qu'il serait utile de les réunir,

de les condenser et de les présenter sous la forme la plus simple et la plus brève.

La première partie de ce livre est consacrée à l'hygiène générale relative à l'emplacement, à l'exposition et à l'orientation des bâtiments de l'école. Nons y donnons des notions de physique, de météorologie, de chimie, notions très succinctes, mais indispensables à la conception théorique et à l'édification d'un établissement irréprochable au point de vue de l'hygiène.

La deuxième partie a trait à l'hygiène individuelle, particulière aux enfants des écoles : propreté, vêtements, aliments, exercices gymnastiques, bataillons scolaires.

La troisième partie traite de la prophylaxie des maladies, contagieuses ou autres, qui peuvent atteindre l'enfant pendant la période de la vie dite scolaire.

Un dernier chapitre est consacré à la question des dispensaires, qui, selon nous, sont le complément obligé de l'inspection médicale.

Nous espérons que ce livre trouvera sa place au

milieu des nombreux ouvrages consacrés à l'enfance et qu'il contribuera à préparer des citoyens utiles et de vigoureux soldats qui acquitteront dignement la dette qu'ils auront contractée envers la patrie.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

DEUXIÈME PARTIE

HYGIÈNE INDIVIDUELLE

TROISIÈME PARTIE

PROPHYLAXIE DES MALADIES

HYGIÈNE DE L'ÉCOLE

PREMIÈRE PARTIE

DE L'ÉCOLE

CHAPITRE PREMIER

EMPLACEMENT. — EXPOSITION. — BATIMENT

Bien que la maison d'école ne soit pas, à proprement parler, une habitation, elle doit, plus que tout autre, satisfaire à toutes les règles de l'hygiène. C'est qu'en effet, l'enfant qu'elle abrite est un être encore délicat, qui reçoit et conserve plus facilement que l'adulte toutes les impressions bonnes ou mauvaises au physique comme au moral. De la bonne direction qui lui sera donnée dépend la santé de sa vie tout entière. La nécessité d'une hygiène rigoureuse s'impose donc pour l'école et ne peut être contestée par personne.

Un des points les plus importants que nous aurons à examiner est sans contredit le choix de l'emplace-

ment sur lequel s'élèvera la maison d'école ou le groupe scolaire (1).

Deux cas peuvent se présenter, suivant qu'il s'agit d'une ville ou d'une campagne. L'idéal, au point de vue de l'hygiène, ne se rencontrera qu'à la campagne, où l'on ne compte pas avec l'espace; où le terrain n'est point mesuré, et où l'on n'a pas, ou du moins très peu, à tenir compte des bâtiments proches ou voisins.

Choix du sol. — Le choix du sol doit, avant tout, préoccuper l'architecte; malheureusement il est bien rare qu'il ait une liberté absolue à ce sujet.

L'emplacement d'une maison d'école est souvent subordonné à des exigences locales : dès lors il devra faire pour le mieux.

Avant tout l'emplacement doit être *sec*.

Une connaissance géologique sommaire de la localité fournira des indications utiles.

Un sol *calcaire* réunit les conditions les plus favorables à la construction, surtout si ce sol est recouvert d'un terrain légèrement *sablonneux*. Il faut éviter de bâtir sur les terrains *argileux* qui, n'étant pas perméables à l'eau, s'opposent à son écoulement. Ce terrain reste toujours humide, et l'eau qui provient de la pluie ou de toute autre cause ne pourra disparaître que par *évaporation ;* les constructions faites sur un pareil terrain resteront imprégnées d'eau, et l'air sera presque toujours saturé d'humidité. Souvent la couche argileuse n'est pas superficielle et ne commence qu'à une certaine profondeur; l'inconvénient que nous venons de signaler est alors moins accentué; mais il

(1) Un groupe scolaire comprend :

1 école de garçons	(300 places).
1 école de filles	(300 —).
1 salle d'asile	(150 —).

est toujours aussi réel, et il faut rejeter ce terrain argileux quand bien même il serait recouvert d'une couche sablonneuse assez épaisse.

Le sol *calcaire* est toujours perméable et réunit les conditions les plus favorables à la construction. Malheureusement il n'est pas toujours possible de faire ce que l'on veut, et le choix de l'emplacement est parfois forcément indiqué. Il faut alors avoir recours à tnos les artifices que la science a fait connaître. On drainera le terrain; on construira des sous-sols avec de larges voûtes dans lesquelles l'air circulera librement.

Outre la nature du terrain, l'architecte doit encore se préoccuper de l'altitude du sol. Autant que possible l'école doit être placée sur un lieu élevé et balayé par les vents; l'air se renouvelle plus facilement, l'évaporation est plus active. L'emplacement élevé est surtout indiqué lorsque la constitution géologique du terrain laisse à désirer. Ainsi, un terrain avec assise argileuse mais recouvert par une épaisse couche de sable pourra, s'il est suffisamment élevé, présenter une salubrité relative : l'évaporation de l'eau sera assurée. Toutes les conditions que nous venons d'énumérer, relatives à la nature du terrain, à l'emplacement, ne sont pas toujours réalisables pour l'architecte, mais il peut toujours orienter convenablement les constructions. Nous verrons plus loin, en parlant de l'atmosphère, ce que l'on entend par *vent;* il nous suffit de savoir pour le moment que chaque localité a *un*, quelquefois *deux* vents prédominants auxquels il est bon d'exposer les bâtiments; ou bien, au contraire, dont il faut les préserver. Cette connaissance est très utile pour le choix de l'exposition.

Les expositions sont déterminées par les points cardinaux et, en général, impriment au lieu considéré les caractères climatologiques du pays orienté. Ainsi,

dans nos climats, l'exposition au nord constitue pour un pays l'exposition la plus froide; la façade principale d'un bâtiment orienté au nord ne recevra pas le soleil et sera balayée par tous les vents froids qui peuvent souffler sur le pays.

L'exposition au midi est au contraire la plus chaude. Pendant l'hiver, alors que le soleil s'élève peu sur l'horizon, il visitera le bâtiment, qui sera en même temps exposé aux vents les plus chauds; mais ce qui est un avantage pendant l'hiver deviendra un inconvénient en été; le bâtiment restera toute la journée exposé au soleil.

Cette exposition au midi est parfois tempérée par des circonstances locales, telles que le voisinage de la mer, de grands lacs; l'action de la chaleur est alors modérée, et l'exposition présente des conditions hygiéniques irréprochables.

D'après ce que nous venons de dire, les avantages et les inconvénients des deux expositions intermédiaires ouest et est se devinent facilement. L'exposition de l'est se rapproche de celle du nord; le soleil visite les bâtiments toute la matinée et la chaleur disparaît lorsqu'il a dépassé le méridien; la température est donc assez élevée dès le matin, et le soir elle est inférieure à celle de l'exposition au midi; cette exposition offre d'autant plus d'avantages qu'on se rapproche de l'équateur. L'exposition d'ouest a beaucoup de rapports avec celle du midi : le soleil tombe sur la façade des bâtiments dès qu'il a dépassé le méridien, et les chauffe jusqu'à son coucher; il agit donc pendant la période de sa plus grande puissance calorifique. L'exposition à l'ouest sera donc d'autant plus avantageuse que la latitude sera plus élevée.

Il est facile de prévoir les conditions de toutes les expositions intermédiaires nord-est, nord-ouest, sud-

est, sud-ouest, plus ou moins influencées par les conditions locales et la configuration du terrain, le voisinage de collines ou de montagnes qui modèrent ou empêchent entièrement l'action de certains vents (1).

Les généralités que nous venons d'indiquer ne peuvent évidemment trouver d'application que dans les campagnes et les petites villes où le terrain n'est pas ménagé ; là, en un mot, où rien ne s'oppose à ce que l'on choisisse l'emplacement le meilleur au point de vue hygiénique.

Dans les grandes villes, il est bien difficile, sinon impossible, de tenir compte de toutes les conditions que nous avons énumérées ; l'emplacement est souvent indiqué d'avance et soumis à des exigences avec lesquelles on ne peut transiger. L'orientation, par exemple, sera subordonnée à l'alignement d'une rue, etc.

Lorsque l'orientation de l'école aura été déterminée, il faudra autant que possible l'abriter contre les grands vents, surtout ceux qui dominent dans la localité ; mais il faut en même temps, dans la mesure la plus large possible, l'exposer à l'air et à la lumière ; la sagacité de l'architecte doit pouvoir concilier ces deux conditions. Dans une ville, l'école devra toujours être construite sur une place ou tout au moins sur une voie large et bien aérée. Il faut éviter le voisinage des hôpitaux, des casernes, des fabriques et de toutes les installations industrielles, tant à cause de la hauteur des bâtiments qui masquent le ciel, des émanations nuisibles, du bruit, que de ce fait seul qu'elles constituent une agglomération et un milieu propre au développement et à la propagation d'une maladie épidé-

(1) L'exposition des bâtiments doit être également subordonnée au mode d'éclairage que l'on aura adopté pour la salle d'école. — Voir au chapitre *Éclairage*.

mique ; sans compter les chances d'incendies ou d'accidents tels qu'explosions, dont elles peuvent être le théâtre. Citons encore l'altération des eaux qui existe presque toujours dans le voisinage. N'oublions pas non plus l'influence morale ; le contact possible des enfants avec des ouvriers et la possibilité d'entendre des conversations ou de voir ce que leur jeune âge leur interdit de connaître.

L'école ne doit pas être placée dans une rue trop fréquentée : ces rues sont toujours bruyantes, et le bruit offre autant d'inconvénients pour les enfants en les distrayant, que pour les instituteurs en les forçant à élever la voix et leur imposant par cela même un surcroît de fatigue. Les accidents, surtout ceux de voitures, peuvent être plus fréquents et sont d'autant plus à redouter que l'étourderie naturelle des enfants les empêche de les prévoir.

Pour les campagnes, le seul voisinage à éviter est celui des cimetières qui, dans beaucoup d'endroits, sont encore au milieu du bourg et à proximité de l'église, sur l'unique place de la localité. Il faut également éloigner l'école du voisinage des mares et abreuvoirs dont l'eau est plus ou moins stagnante. La proximité d'un cours d'eau ne constitue pas une condition défavorable à la salubrité, pourvu que le sol de l'école soit plus élevé que le niveau de l'eau.

Construction de l'école. Choix des matériaux. — Le choix des matériaux doit être fait avec le plus grand soin; autant que possible pas d'économie ; les matériaux les plus chers sont toujours les meilleurs et plus la dépense d'installation sera considérable, moins les frais d'entretien seront élevés. Pour une école il faut éviter toute éventualité de réparations qui nécessiteraient le renvoi momentané des élèves. Le choix des matériaux regarde exclusivement l'archi-

tecte, nous avons donc peu à nous en préoccuper. La pierre doit être dure ; il faut rejeter toute pierre tendre et poreuse, qui absorbe et conserve facilement l'humidité provenant soit du sol lui-même, soit du mouillage extérieur par la pluie. La pierre, même de bonne qualité, ne doit être employée qu'après avoir été extraite des carrières depuis un certain temps. Si pour des raisons d'économie ou pour alléger les constructions on est obligé de se servir de briques, il faut les choisir bien cuites et de bonne fabrication. Si l'emplacement est humide et plus ou moins rapproché d'une nappe d'eau on construira sur pilotis ou sur voûtes permettant la facile circulation de l'air dans les sous-sols. L'emploi de la chaux hydraulique et du ciment romain est souvent indiqué. Tous ces détails regardent l'architecte ; le rôle du médecin inspecteur ne commence que lorsque la construction est terminée ; il n'aura qu'à vérifier si elle est bien conforme aux règles de l'hygiène et suffisamment *sèche* pour en autoriser l'ouverture.

Dans les écoles le plâtre devra être employé avec prudence et le moins possible, on le réservera pour les enduits, dans les endroits secs et à partir d'une certaine élévation au-dessus du sol ; partout ailleurs il faudra les faire en ciment. Au point de vue de l'hygiène le plâtre est inférieur aux autres matériaux ; il absorbe facilement l'humidité et devient alors une source de salpêtrage ; il se forme de l'azotate de chaux et la transformation une fois commencée ne s'arrête plus. Pour une autre raison qui a bien son importance quoique n'intéressant pas l'hygiène, les enduits en plâtre ne doivent commencer qu'à une certaine hauteur à partir du sol. Le plâtre donne un enduit friable, sur lequel les enfants feront des raies, des trous en y promenant les plumes,

crayons, canifs, etc. Les enduits qui sont à portée de la main seront de préférence faits en ciment ou en stuc que l'on peut facilement colorer et qui acquiert une dureté comparable à celle du ciment.

L'épaisseur des murs doit toujours être assez considérable afin de ne pas laisser les pièces trop sensibles aux variations de la température extérieure. La couverture de l'école sera faite de préférence en tuiles, puis en ardoises. Les toitures métalliques en zinc ont plusieurs inconvénients, elles s'échauffent ou se refroidissent trop facilement et dans un pays sujet aux orages constituent une source de danger permanent; elles nécessitent l'adjonction des paratonnerres.

La forme du toit variera suivant les conditions climatériques, il devra être suffisamment incliné dans les pays pluvieux pour permettre l'écoulement facile des eaux.

Le plancher en bois est le plus hygiénique, car il est mauvais conducteur de la chaleur et préserve de l'humidité; malheureusement, dans une école il est bien difficile de pouvoir en mettre dans toutes les pièces; il faut le réserver pour les classes et les pièces où les enfants séjournent immobiles pendant un certain temps: partout ailleurs, surtout dans les salles du rez-de-chaussée, on peut employer le carrelage en briques, qui se prête plus facilement au nettoyage et qu'il est facile de laver, surtout par les temps de pluie et de neige.

Une école qui vient d'être construite ou réparée ne devra jamais recevoir d'enfants avant qu'on ne se soit assuré que les murs et les peintures soient parfaitement secs: on peut, pour cela, avoir recours aux essais suivants que conseille A. Becquerel d'après Marc d'Espine. On place dans chaque pièce plusieurs vases contenant chacun un poids connu de chaux

vive réduite en petits fragments, on laisse séjourner vingt-quatre heures, puis on pèse : la différence de poids indique la quantité d'eau absorbée ; elle ne doit pas dépasser 3 à 4 grammes pour 500 grammes de chaux ; un autre expérimentateur, M. Batillot, conseille de pratiquer un trou dans le mur de manière à retirer une certaine quantité de plâtre que l'on fait dessécher à l'étuve, si la perte de poids ne dépasse pas 15 p. 100 on peut considérer les murs comme suffisamment secs. Lassaigne élève la tolérance à 20 p. 100 ; le plâtre frais contient de 65 à 70 p. 100 d'eau. Il est également bon d'attendre que l'odeur des peintures et des vernis ait complètement disparu : cette odeur est due principalement à l'essence de térébenthine, aux alcools dénaturés, à l'alcool méthylique, ou esprit-de-bois ; on en active la disparition en ventilant ou en chauffant les pièces lorsque cela est possible.

Plan de l'école. — Une circulaire ministérielle du 14 mars 1822 a mis à la disposition des architectes des plans modèles pour la construction des écoles ; ces plans, qui ne sont pas du reste obligatoires dans toutes leurs parties, doivent servir de base à leurs devis, car il n'est pas possible d'admettre un plan unique pour la construction d'une école. Il faut que l'architecte sache sacrifier tous ses goûts d'ornementation et de vue d'ensemble aux moindres exigences de l'hygiène ; toute disposition qui rendra le service plus facile devra être adoptée. L'école n'est pas une habitation de luxe, ou plutôt ce n'est pas une habitation : c'est un local dans lequel les enfants doivent passer une grande partie de la journée et dans lequel doivent se trouver réunies toutes les conditions d'hygiène, d'aération, de propreté et de commodité désirables. Cette idée doit être dominante

et primer toutes les autres. Quand bien même une disposition paraîtrait contraire aux règles architecturales, elle doit être adoptée du moment que l'hygiène et l'intérêt des enfants le commandent. En un mot, la maison d'école ne doit pas être un monument que les passants regarderont, que les curieux viendront visiter dans un but autre que celui de s'instruire. Elle doit donc être simple, dépourvue d'ornements plus ou moins prétentieux ; s'il reste des crédits, qu'on les utilise pour perfectionner les arrangements intérieurs : tout pour l'utile, rien ou du moins presque rien pour le luxe, telle est la devise qui doit présider à la construction d'une école (1).

(1) Règlement pour la construction et l'ameublement des maisons d'école (*Arrêté ministériel du* 17 *juin* 1880). — Voir à la fin de la 1re partie.

CHAPITRE II

La partie la plus importante de l'école, celle qui doit réunir dans le maximum du possible toutes les conditions d'hygiène et de salubrité, est sans contredit la classe. Nous aurons à la considérer et à l'étudier sous divers points de vue; mais auparavant nous commencerons par donner quelques notions de météorologie, de physique et de chimie; sciences dont l'application sera pour ainsi dire constante.

DE L'AIR

Air et atmosphère. — L'air est l'élément le plus indispensable à l'existence de tout être organisé. Nous devons, comme hygiénistes, l'envisager à deux points de vue:

1° Au point de vue de ses propriétés physiques (poids, pression atmosphérique).

2° Au point de vue chimique (composition normale et changements qu'elle peut éprouver). Nous les étudierons successivement:

L'air, mélange gazeux, dont nous indiquerons plus loin la composition, est un corps pesant; cette propriété, qui est antagoniste de la force d'expansion qu'il possède comme gaz, le retient à la surface de la terre. Mais la pesanteur décroissant proportionnellement au *carré de la distance*, il en résulte que l'expan-

sion de l'air est d'autant plus grande et par suite sa densité d'autant plus faible, qu'on s'éloigne davantage de la surface du sol. On a d'après ces données évalué la hauteur de l'atmosphère à 70 à 80 kilomètres (1/80 du rayon terrestre); au delà serait un air extrêmement raréfié et à 100 kilomètres un vide absolu.

Mais des observations plus récentes et la détermination de l'altitude où se meuvent les bolides autorisent à porter cette hauteur jusqu'à 340 kilomètres. Quoi qu'il en soit, l'air est *pesant* et exerce une pression considérable sur tous les corps, à la surface de la terre. La valeur de cette pression a été déterminée la première fois par Torricelli, qui a réalisé la fameuse expérience connue sous le nom d'expérience du tube de Torricelli; elle est trop connue pour que nous la décrivions ici : cette expérience permet de constater matériellement que le poids de l'air qui s'exerce sur une surface de *un centimètre carré* est égale au poids d'une colonne de mercure qui aurait la *même* base et une *hauteur de* 76 *centimètres* en moyenne, c'est-à-dire de 76 centimètres cubes de mercure, soit en chiffres ronds 1 kilogramme par centimètre carré. La valeur de cette pression est donc considérable; en prenant comme moyenne 1 mètre et demi pour la surface du corps de l'homme elle serait donc de 15,000 kilogrammes.

Si nous ne ressentons aucun des effets de cette énorme pression, c'est qu'elle s'équilibre elle-même soit directement, soit par l'intermédiaire des liquides et gaz que le corps contient. La valeur de cette pression est variable non seulement d'un endroit à un autre, mais encore dans le même lieu; elle diminue à mesure qu'on s'élève, puisque l'on rend par cela même plus petite la hauteur de la colonne gazeuse qui pèse sur l'endroit considéré. L'instrument qui sert à évaluer la valeur de la pression atmosphérique a reçu le nom

de *Baromètre*. Celui qui donne les indications les plus précises est le baromètre à mercure, qui n'est autre chose que le tube de Torricelli convenablement disposé. On se sert beaucoup aujourd'hui de baromètres métalliques qui offrent l'avantage d'être beaucoup plus maniables ; mais il est indispensable de les vérifier de temps à autre et de comparer leurs indications à celles d'un bon baromètre à mercure.

Les variations que peut subir la pression atmosphérique sont *régulières* ou *irrégulières*.

Les variations régulières qui ont lieu pendant le jour ont reçu le nom de *variations diurnes;* ce sont les seules qui soient bien connues. Il y a par jour deux minima et deux maxima.

Les deux maxima ont lieu vers dix heures du matin et dix heures du soir. Les deux minima vers quatre heures du matin et quatre heures du soir. La différence entre ces hauteurs est d'environ $2^{mm},5$. Ces variations sont très régulières dans les contrées tropicales. Dans nos contrées, elles sont le plus souvent masquées par les variations accidentelles, qui ont pour cause les vents, les orages, etc. Les variations diurnes n'ont pas d'influence sensible sur notre organisme ; il n'en est pas de même des variations brusques et irrégulières ; mais comme ces variations sont toujours accompagnées d'autres phénomènes météorologiques : vents, pluies, changement dans l'état électrique de l'atmosphère, et que leurs effets s'ajoutent, nous en parlerons plus tard en étudiant ces derniers.

La variation de pression exerce une influence sur nos organes lorsque nous passons assez brusquement de la surface de la terre à un lieu plus élevé; par exemple l'ascension d'une montagne, une ascension en ballon, ou inversement lorsque l'on descend dans des mines ou puits profonds.

Plus l'on s'élève, plus l'air se raréfie et devient moins dense. Sous le même volume il contient moins d'oxygène et les mouvements respiratoires s'accélèrent, il en est de même des battements du cœur. Ces effets sont surtout accusés lorsque l'élévation est brusque, par exemple dans une ascension en ballon: l'évaporation se fait rapidement, la soif devient vive; il se produit des bourdonnements d'oreille et des hémorragies par les diverses muqueuses. A mesure que l'on s'élève le froid devient plus vif et vient également exercer son action sur l'économie.

Ces effets physiologiques ne sont sensibles que chez les individus qui changent brusquement de milieu, et qui n'y séjournent pas. Lorsque la durée du séjour devient assez considérable et permanente, il s'effectue peu à peu dans l'économie des changements qui mettent l'individu en harmonie avec le milieu dans lequel il vit. Comme conséquence de l'accélération de la respiration et de la circulation, l'activité des fonctions digestives devient plus énergique; par suite de leur plus grande fréquence, l'amplitude des mouvements respiratoires s'accroît. Ces changements sont surtout accentués chez les enfants et deviennent manifestes lorsque l'on pratique la mensuration de la poitrine chez deux enfants ou adultes habitant l'un une vallée et l'autre une montagne élevée ; on voit là une indication hygiénique pour les enfants chétifs et le plus souvent étiolés de nos grandes villes. Le médecin ne devra pas perdre de vue ces considérations lorsqu'il autorisera des voyages, soit comme agrément, soit au point de vue de la santé dans la convalescence de certaines affections. Il faut interdire le séjour des lieux élevés aux sujets atteints d'affections cardiaques et respiratoires; bien au contraire, ce séjour est favorable aux tempéraments lymphatiques et scrofuleux.

Les phénomènes inverses produits par l'augmentation de pression ont peu d'intérêt pour nous, au point de vue restreint où nous nous plaçons ici. Ces phénomènes ne deviennent du reste accentués que dans des cas qui n'ont rien de physiologique, et sont surtout observés chez les mineurs et les ouvriers qui, munis de scaphandres, pénètrent à une certaine profondeur dans la mer.

Composition de l'air. — L'air atmosphérique est constitué par un mélange d'*oxygène* et d'*azote* dont les proportions sont à peu près constantes ou du moins ne varient que dans des limites très restreintes.

En volume, la composition de l'air est la suivante :

Oxygène	de 20.80 à 20.99
Azote	de 79.00 à 78.98

Il existe toujours en plus une proportion variable d'*acide carbonique* et de *vapeur d'eau.*

Celle de l'acide carbonique varie de 3 à 6/10000. La quantité de vapeur d'eau est en moyenne de 6 à 10/1000.

L'*oxygène*, l'*azote* et l'*acide carbonique* sont les éléments constants de l'atmosphère ; on rencontra accidentellement un certain nombre de gaz tels que les *hydrogènes carboné* et *sulfuré ;* l'*oxyde de carbone*, l'*ammoniaque* et enfin des corpuscules solides en suspension, *poussières inorganiques*, *organiques*, *germes*, *bactéries*, etc.

Ces éléments anormaux sont les plus importants à déterminer au point de vue de l'hygiène : les uns sont caractérisables chimiquement; les autres peuvent être vus au microscope; il y en a enfin, tels que les *miasmes*, qui échappent à tous nos moyens d'investigation.

La composition de l'air ou plutôt de l'atmosphère ne varie pas d'une manière sensible ou du moins les chif-

fres donnés par les premières analyses sont identiques avec ceux que l'on trouve aujourd'hui : Si d un côté les phénomènes de combustion et de respiration qui s'effectuent sur toute la surface du globe enlèvent de l'oxygène à l'atmosphère, de l'autre la végétation se charge de le lui restituer; puis les courants atmosphériques, les vents opèrent le mélange, et finalement la composition de l'atmosphère ne varie pas ou du moins varie dans des limites qui échappent à l'analyse. Toutefois l'analyse chimique permet d'établir qu'à la surface de la mer, la proportion d'oxygène est un peu inférieure à la moyenne normale, ce qu'on explique par la solubilité de l'oxygène dans l'eau : solubilité qui est plus grande que celle de l'azote. L'air étant un mélange, chaque gaz se dissout comme s'il était seul et proportionnellement à sa force élastique. Mais il n'en est pas de même si l'on envisage la composition de l'air dans un endroit confiné, là où le renouvellement ne se fait pas ou ne s'effectue que d'une manière insuffisante. La composition varie alors rapidement et devient sensible à l'analyse chimique. Cette altération porte sur la diminution du principe comburant (*oxygène*); sur l'augmention des produits de combustion (*acide carbonique*) ou sur l'introduction d'éléments nouveaux (*gaz carburés, oxyde de carbone*, etc.).

Ce fait démontre la nécessité absolue du *renouvellement* de l'*air* ou de la *ventilation* dans les habitations.

L'altération de l'air dans les endroits habités sera d'autant plus rapide que l'enceinte est plus petite par rapport au nombre des individus qu'elle renferme : elle est due aux produits d'expiration, d'exhalation pulmonaire et cutanée et aussi aux produits de combustion lorsqu'on est obligé d'avoir recours à une cha-

leur artificielle pour entretenir une température convenable : L'altération spontanée de l'air se produit également dans d'autres conditions, par exemple dans un puits, un souterrain.

L'oxygène disparaît peu à peu par suite de combustions lentes et insensibles ; la proportion d'acide carbonique augmente et le milieu finit par devenir irrespirable et rapidement mortel. Mais nous n'avons pas à nous préoccuper de ces cas ; les premiers seuls doivent nous intéresser ; et leur étude devra nous conduire à la détermination du volume d'air nécessaire à chaque individu : volume pour lequel nous établirons une moyenne ; car il doit être d'autant plus considérable que le renouvellement de l'air peut se faire moins facilement.

La viciation de l'air par les produits d'expiration est la règle, même quand l'individu considéré est à l'état normal et bien portant. Elle est encore plus considérable dans les cas de maladies, et se complique alors par l'introduction de produits morbides, insensibles à tous les moyens d'investigation et qui n'ont d'autre pierre de touche qu'un réactif physiologique : la *contagion*.

Dans un cas normal l'air qui ne se renouvelle pas est vicié :

1° Par la *diminution d'oxygène ;*

2° Par l'*augmentation d'acide carbonique ;*

3° Par l'introduction de *produits organiques* ayant pour origine l'exhalation *pulmonaire* et *cutanée*.

Il est très difficile de se rendre compte de la valeur de cette altération en comparant la composition de l'air expiré à celle de l'air normal.

L'air expiré ne renferme plus que 16 à 18 p. 100 d'oxygène et la proportion d'acide carbonique peut s'élever jusqu'à 4,5 pour 100 ; celle de l'azote ne varie

pas sensiblement; de sorte que le *gain* en acide carbonique est en quelque sorte complémentaire de la *perte* en oxygène.

Il est facile de montrer la quantité d'oxygène qu'absorbera un adulte et celle de l'acide carbonique qu'il exhalera en prenant pour capacité respiratoire un demi-litre et en fixant à 17 le nombre des inspirations par minute. On trouve alors qu'un adulte consommera environ 24 litres d'oxygène par heure et exhalera 22 litres d'acide carbonique. Ces chiffres augmentent en proportion de l'activité et du travail musculaire.

On s'est longtemps demandé si l'acide carbonique ainsi expiré et dont la proportion va sans cesse en augmentant dans un air confiné était la cause première des accidents d'asphyxie et de syncope observés, en un mot s'il était un poison. Le problème est complexe, puisque l'augmentation de ce gaz s'accompagne toujours d'une diminution d'oxygène. Paul Bert l'a résolu et a fait voir, en composant des milieux dans lesquels la proportion d'acide carbonique restant constante, celle de l'oxygène allait en s'abaissant, qu'il fallait attribuer les accidents asphyxiques à la diminution de ce gaz.

Ces faits sont du reste vérifiés en grand dans les mines de Hullgoat en Bretagne, où l'oxygène de l'air est absorbé par les pyrites cuivreuses, sans qu'il se produise d'acide carbonique. Il résulte des analyses faites par F. Leblanc que les mineurs commencent à éprouver de la gêne respiratoire lorsque la proportion d'oxygène tombe à 16,5 p. 100; il n'y a pas encore de danger jusqu'à 15,5 p. 100, mais au-dessous de 10 l'asphyxie se produit et la syncope arrive.

Il est facile de suivre par l'analyse chimique l'altération de l'air dans les endroits habités. Cette altération peut être *lente* ou *très rapide :* lente si l'enceinte est

assez considérable par rapport au nombre des individus qu'elle renferme; ou si ces individus, étant très nombreux, l'air ne se renouvelle que d'une manière insuffisante; elle peut être *rapide* si l'accumulation est grande dans un endroit où la ventilation est nulle ou à peu près.

D'assez nombreuses analyses ont fait voir quelle était la valeur de l'accroissement de l'acide carbonique dans une salle à l'hôpital, un amphithéâtre après un cours, une salle de spectacle après une représentation.

La proportion, qui est normalement de 3 à 4/10000, s'élève jusque 8/1000, en même temps l'oxygène diminue : la perte peut aller jusqu'à 1 pour 100; la quantité de vapeur d'eau augmente et va parfois jusqu'à la saturation; cette vapeur d'eau est chargée de produits d'excrétion pulmonaire et cutanée.

Lorsque la viciation de l'air est faible, mais constante, comme dans une salle de travail, de réunion, dont le cubage ou la ventilation ne sont pas en rapport avec le nombre des sujets qu'elle contient, l'action nuisible est lente, presque insensible et ne se traduit que par une santé languissante, de légères céphalalgies, de l'anémie, chlorose, etc. On peut citer un certain nombre d'exemples dans lesquels la viciation rapide et considérable de l'air a produit des accidents brusques et mortels commençant par de la céphalalgie, vertiges, nausées, syncopes, sueurs abondantes, soif ardente, suffocations, stupeur ou délire. Tous les auteurs citent ce fait de 146 prisonniers anglais enfermés dans un cachot de 20 pieds carrés de superficie et recevant seulement l'air par deux petites fenêtres, et dont 123 succombèrent en huit heures de temps.

Les altérations de l'air que nous venons d'énumérer

sont fatalement la conséquence de l'agglomération des individus et ne peuvent être évitées; mais on peut les combattre et les atténuer par une ventilation suffisante.

Il nous reste à parler maintenant des gaz qui peuvent être introduits pour l'éclairage, le chauffage ou *accidentellement*.

L'*acide carbonique* dont nous avons parlé est non seulement un produit de la *respiration;* mais aussi de la *combustion* et par conséquent de l'*éclairage* et du *chauffage*.

Quel que soit le mode d'éclairage artificiel, sauf l'éclairage *électrique par incandescence*, il se produit toujours de l'acide carbonique et comme conséquence il y a diminution d'oxygène. Nous discuterons plus tard les divers modes d'éclairage. Disons de suite que l'éclairage du gaz est à peu près le seul qui se prête facilement à une bonne ventilation, la cheminée de verre qui entoure la flamme et la protège contre les agitations de l'air pouvant déboucher dans un tuyau métallique : on détermine ainsi un rapide courant d'air qui entraîne au dehors les produits de combustion.

Tous les systèmes de chauffage par combustion directe du bois, charbon, coke, etc., donnent lieu à la production d'acide carbonique et parfois, surtout dans les appareils que l'on garnit de charbon pour la journée, à celle d'un gaz éminemment toxique : l'*oxyde de carbone*.

Pour que tous les gaz produits soient entraînés il faut que le tirage se fasse bien ; nous en parlerons plus tard; pour le moment nous n'avons qu'à signaler la possibilité du mélange de ces gaz avec l'atmosphère de la salle.

Oxyde de carbone. — La présence de l'oxyde de car-

bone est assez fréquente. Ce gaz se produit surtout dans les appareils qui contiennent une certaine provision de charbon, dans le but de ne pas être surveillés trop souvent; on sait en effet que l'acide carbonique, produit direct de la combustion vive du charbon dans l'air, se dédouble en deux volumes d'oxyde de carbone lorsqu'il passe sur du charbon suffisamment chauffé :

$$CO^2 + C = 2CO.$$

C'est le cas de tous les poêles à colonnes contenant une provision de charbon; des calorifères roulants; etc. Dans le bas, près de la grille, le charbon est au rouge vif, l'oxygène arrive en abondance : il se produit de l'acide carbonique, ce gaz entraîné par le tirage traverse le charbon qui est au-dessus de lui, charbon qui est porté au rouge sombre et se trouve dès lors balayé, non plus par un courant d'air (azote et oxygène), mais par un courant d'azote et d'acide carbonique. Le dédoublement dont nous avons parlé se fait et les produits de combustion contiennent relativement peu d'acide carbonique, mais au contraire beaucoup d'oxyde de carbone.

Or ce gaz est très toxique, et pour peu qu'il y ait des fuites ou un tirage insuffisant, il se répandra dans l'air de la salle et pourra facilement donner lieu à des accidents.

Un air qui en contient seulement 1 à 1,5 p. 1000 est nuisible, et devient toxique si la dose du gaz délétère s'élève à 1 p. 100. Ce gaz n'est pas seulement irrespirable comme l'acide carbonique, il est *toxique*.

Accidentellement on peut rencontrer des hydrogènes carbonés mélangés à l'air d'une pièce, par exemple dans les cas de fuite du gaz d'éclairage; il s'agit alors d'un mélange purement accidentel et dont

le principal danger consiste en ce qu'il est explosible. Au point de vue hygiénique proprement dit le danger est à peu près nul, car la moindre fuite est immédiatement révélée par une odeur spéciale et caractéristique.

Signalons enfin la présence possible, mais toujours accidentelle, de l'hydrogène sulfuré. Ce gaz, produit de la putréfaction des matières végétales ou animales qui contiennent du soufre, est très vénéneux ; mais son odeur fétide et caractéristique présente une intensité telle que quelques bulles de gaz deviennent perceptibles dans un volume d'air considérable. Il se dégage principalement des fosses d'aisances, et est alors combiné à l'ammoniaque sous forme de sulfhydrate d'ammoniaque. Dans les cabinets bien construits et surtout bien ventilés, aucune trace de ce gaz ne doit s'échapper au dehors.

Si les fosses sont fixes, il est impossible au moment de la vidange d'empêcher les gaz de se répandre; il est alors indispensable de jeter des substances absorbantes et désinfectantes : en un mot de prendre toutes les précautions que l'on trouvera décrites plus loin.

Altération de l'air par les éléments figurés caractérisables à l'examen microscopique. — Les poussières ou corpuscules que l'on rencontre en suspension dans l'air sont d'origine très variée : minérale, végétale ou animale. Leur nombre est considérable et leur ténuité est telle qu'elles restent toujours en suspension; elles obéissent bien aux lois de la pesanteur; mais si pendant quelque temps elles tombent vers la terre, il suffit d'un léger courant d'air pour les entraîner plus haut, et leur faire perdre en quelques secondes le bénéfice de la chute qu'elles avaient mis longtemps à effectuer. Pour s'en convaincre il suffit d'observer le sillon lumineux tracé par un rayon de soleil qui pé-

nètre dans une chambre obscure, par une ouverture suffisamment étroite. Ce rayon de lumière n'est du reste visible que parce qu'il se brise contre ces grains de poussières qui constituent autant de petits corps opaques : on les voit constamment en mouvement et ils paraissent tout autant monter que descendre.

Dans le voisinage des grandes usines, des fabriques où s'exercent certaines industries, l'air est chargé de poussières qui souvent peuvent être fort nuisibles : c'est un motif à ajouter à ceux que nous avons déjà indiqués plus haut pour éloigner les écoles de ces établissements.

L'air peut renfermer en outre un nombre souvent prodigieux de bactéries qui paraissent jouer un rôle considérable au point de vue de la contagion et transmission des maladies. En tous cas la pureté de l'air comme élément respiratoire, en lui supposant la composition normale, est toujours en raison inverse du nombre des corps en suspension et des bactéries qu'il renferme; on trouve dans l'air les corps les plus variés, des *spores*, des *germes*, des *champignons*, des *détritus organiques*.

M. le Dr Miquel, qui s'est consacré spécialement à ces recherches, a institué des méthodes de numération des moisissures et des bactéries ; il a vu que leur nombre, extrêmement variable, est en rapport avec la sécheresse, l'humidité de l'air ; le nombre de ces organismes peut varier depuis quelques centaines et moins jusqu'à 400,000 et plus par mètre cube ; il varie beaucoup suivant les lieux ; ainsi le Dr Miquel dit qu'au même moment il a pu compter 6,000 bactéries par mètre cube d'air, dans une salle de l'Hôtel-Dieu, tandis qu'il n'y en avait que 82 au parc de l'observatoire de Montsouris, et 200 à 300 dans l'air de la rue de

Rivoli. Plus récemment il a vu que le nombre des bactéries dans un même lieu était soumis à des variations horaires assez constantes.

L'air peut enfin être souillé par des principes morbifères que la chimie ne peut déceler, pas plus que l'examen microscopique.

Ces principes insaisissables, n'ayant aucune des qualités que nous sommes habitués à trouver à la matière, ont reçu le nom de *miasmes;* ils peuvent dans des circonstances données se dégager de tous les corps, organisés ou non : à l'état de vie ou de mort. Les miasmes, produits de la matière vivante, ne sont pas les mêmes que ceux dégagés par la matière morte : mais dans tous les cas, une matière organique quelconque, végétale ou animale, paraît nécessaire à leur production.

Nous avons déjà indiqué que l'acte de la vie chez tous les êtres et chez l'homme, auquel nous devons nous restreindre ici, s'accompagne de l'exhalation pulmonaire et cutanée; cette exhalation constitue le miasme humain, non nuisible à l'état de santé, mais pouvant le devenir pendant la maladie. Le véhicule de cette exhalaison animale qui entoure tout être vivant est l'air et la vapeur d'eau; on a pu, en condensant de grandes quantités de cette vapeur chargée de miasmes (mais surtout de miasmes *paludéens*), en retirer une matière organique. Il n'a pas été possible de la caractériser chimiquement, mais on a constaté quelques-unes de ses propriétés, entre autres sa très facile altération. Cette exhalation humaine est assez souvent perceptible chez l'individu isolé, surtout chez celui qui transpire beaucoup; chez la femme à peau fine et à cheveux rouges; elle devient très sensible lorsque l'on a séjourné longtemps dans un endroit clos, par exemple dans une chambre où l'on a passé la nuit,

et à plus forte raison lorsqu'il y a agglomération d'individus; salles de travail, dortoirs. C'est le plus souvent à cette cause qu'il faut rapporter le malaise dans les agglomérations : on l'observe bien avant que l'altération chimique de l'air par la diminution d'oxygène et l'accroissement d'acide carbonique soit sensible.

Ce miasme humain prend surtout un caractère dangereux dans les cas de maladie; au miasme normal ou physiologique vient alors s'en ajouter un autre morbide dû aux produits d'exhalation pulmonaire et cutanée qui sont aussi modifiés comme presque toutes les autres fonctions de l'organisme. Qui ne connaît l'odeur que l'on perçoit en entrant dans la chambre d'un malade, surtout lorsqu'il y séjourne depuis un certain temps; cette odeur est variable et quelquefois caractéristique dans certaines maladies : elle le devient surtout lorsque, en temps d'épidémie, on réunit dans la même salle un certain nombre de sujets tous atteints de la même affection.

L'existence de ces miasmes devient pour ainsi dire palpable dans le cas de maladies contagieuses; ils sont ou le véhicule de la contagion ou la cause directe de la contagion elle-même : les faits à l'appui sont trop nombreux pour n'être pas connus; et le cadre restreint de ce travail nous force à ne pas entrer dans de plus amples détails.

L'être humain n'est pas le seul à produire des miasmes pendant l'état de vie; le sol, théâtre de tous les phénomènes de végétation, est lui-même une source de miasmes souvent fort dangereux. C'est pour cela que le choix d'un terrain sain s'impose d'une façon si impérieuse pour la construction des habitations : c'est surtout dans les endroits humides et marécageux, là où par conséquent l'air est toujours saturé de vapeur

d'eau et est dans les meilleures conditions pour leur servir de transport que l'on observe le miasme.

Les plantes-aquatiques mi-partie submergées, mi-partie aériennes, constituent un terrain éminemment favorable à la production et au développement de ces miasmes.

La végétation, plus ou moins active, est suspendue par endroits; il s'établira une putréfaction végétale accompagnée de dégagements gazeux constitués par des hydrogènes carbonés et phosphorés et de l'acide carbonique en grande proportion. La vapeur condensée en promenant à la surface soit de l'eau, soit des terrains humides et marécageux, des ballons remplis de glace, renferme des matières organiques en forte proportion, ainsi que des cellules et des spores qui peuvent donner naissance à des algues et champignons.

Il existe enfin des miasmes provenant des substances animales ou végétales en putréfaction ou en décomposition. Les plus redoutables sont ceux qui proviennent des corps des êtres vivants, surtout lorsqu'ils ont succombé à une affection contagieuse. Parmi les produits de la décomposition putride des cadavres se trouvent en abondance des gaz divers ou produits volatils (gaz carburés, hydrogène sulfuré, phosphoré, vapeurs de sulfhydrate d'ammoniaque) qui ne constituent pas, à proprement parler, le miasme, mais qui lui servent de support et de véhicule. L'influence pernicieuse de ces émanations ne saurait être mise en doute par personne et l'histoire rapporte de nombreux cas de mort quasi foudroyants ou d'affections très graves causés par l'ouverture des cercueils, par des exhumations, etc.

Ces faits nous montrent combien on doit éviter pour les écoles le voisinage des cimetières, des abattoirs, des amphithéâtres, etc.

Les émanations provenant des cabinets d'aisances qui reçoivent des déjections de personnes atteintes de maladies contagieuses sont également très dangereuses. Il est indispensable de désinfecter ces déjections avant de les projeter.

CHAPITRE III

CHALEUR ET LUMIÈRE
ACTION DE LA CHALEUR SUR L'AIR
DE L'AIR EN MOUVEMENT OU VENT

La chaleur occupe le premier rang parmi les agents à l'action desquels nous sommes constamment exposés. Les expressions de *chaud* et de *froid* sous lesquelles on désigne ordinairement les phénomènes dus à la chaleur n'expriment que des sensations et n'indiquent rien relativement à la quantité absolue de la chaleur qu'ils expriment. Du reste la nature intime de la chaleur nous échappe et nous ignorons les modifications qui se produisent dans un corps dont la température varie; tout ce que nous connaissons bien, ce sont les lois qui régissent la manière dont elle se propage et se distribue; ces lois étant indépendantes des deux hypothèses de l'*émission* et de l'*ondulation*, dont la dernière seule est admise aujourd'hui par la presque totalité des physiciens.

La chaleur, presque aussi indispensable à la vie que l'air lui-même, émane du soleil et nous arrive en même temps que la lumière, mais ce n'est pas la seule source de cet agent; cause ou conséquence, sans qu'il soit parfois possible de le distinguer, on peut dire que la chaleur est produite ou influencée par tous les phénomènes qui s'accomplissent dans l'univers, quel que

soit l'ordre de ces phénomènes, organiques ou inorganiques. Les sources de chaleur sont naturelles ou artificielles; et l'homme a tellement bien su plier à sa fantaisie et asservir à ses besoins la plupart des phénomènes naturels que les sources de chaleur artificielle sont aujourd'hui variées à l'infini.

La chaleur produit suivant son intensité une impression très variable sur nos sens; celle qui est due à une chaleur plus élevée que ne l'est la chaleur propre de notre corps a reçu le nom du *chaud ;* l'impression inverse produite par une chaleur moindre est désignée par l'expression de *froid*, mais cette division purement physiologique est tout à fait insuffisante; l'instrument qui sert à évaluer d'une façon précise la température et la variation de température a reçu le nom de *thermomètre.*

Thermomètre. — Le thermomètre est un instrument destiné à indiquer non pas la quantité absolue de chaleur, mais les variations de température. Un des effets constants de la chaleur est le changement de volume des corps; pour quelques-uns et dans certaines limites, cette variation est régulière et proportionnelle à la température. On a fait choix comme corps thermométrique de l'alcool et du mercure : ce dernier, dont les variations sont plus régulières que celles de l'alcool, constitue le corps thermométrique par excellence. Malheureusement il ne peut servir à indiquer de très basses températures, il faut pour cela avoir recours à l'alcool.

Nous n'entrerons dans aucun détail sur la construction du thermomètre; qu'il nous suffise de rappeler que le thermomètre ne donne point d'indication absolue mais seulement des rapports. La graduation de cet instrument repose sur la détermination de points fixes. En France, cette graduation dite centigrade a

pour point fixe inférieur la température de la glace fondante, et pour point de repère supérieur celle de la vapeur d'eau en ébullition sous la pression normale de 760 millimètres.

On marque 0 au point où monte la colonne mercurielle dans le premier cas, 100 dans le second et on partage l'intervalle qui sépare ces deux points en 100 parties égales dont chacune constitue un *degré.*

Il est souvent utile de connaître la plus haute ou la plus basse température qui s'est produite dans un lieu déterminé; il serait impossible d'observer constamment l'instrument; on se sert alors de thermomètres dits à maxima et minima qui enregistrent automatiquement ces deux points.

La *transmission* de la chaleur ou sa *propagation* se fait de deux manières : par *conductibilité* ou par *rayonnement*. Lorsque deux corps sont en présence ils tendent toujours à se mettre en équilibre de température : celui dont la température est la plus élevée se *refroidit* tandis quel 'autre s'échauffe; si les corps sont *au contact l'un et l'autre*, la transmission de calorique a lieu par *conductibilité;* si les corps sont à distance : elle a lieu par *rayonnement;* si dans une barre métallique on creuse des cavités et qu'on y introduise des thermomètres et que l'on chauffe une des extrémités de cette barre, on voit que les thermomètres montent graduellement et d'autant plus qu'ils sont plus proches du point chauffé; si l'on répète cette expérience avec des barres faites de différents métaux, on constate que l'échauffement se fait plus ou moins rapidement; les corps sont donc plus ou moins conducteurs de la chaleur. Un corps bon conducteur entouré de tous côtés par un corps mauvais conducteur se refroidira très lentement, si la température du milieu ambiant est inférieure à la sienne; ou inver-

sement ne s'échauffera que peu : telle est la théorie des vêtements.

Le soleil, avons-nous dit, est la source principale de la chaleur naturelle qui nous arrive en même temps que la lumière. La température va donc en croissant depuis le lever de cet astre ; elle atteint un maximum, puis diminue dès qu'il est couché. La terre a jadis été un globe incandescent qui, lancé dans l'espace, s'est peu à peu refroidi ; la température augmente à mesure qu'on s'enfonce dans les entrailles du globe ; mais la croûte terrestre étant mauvaise conductrice, cette chaleur ne se communique pas à l'atmosphère d'une manière sensible. Pour nous, la chaleur émane entièrement du soleil et se fera d'autant plus sentir que les rayons de cet astre tombent plus normalement sur le lieu considéré. Il y a par jour un minimum et un maximum. La température la plus basse s'observe en moyenne vers le lever du soleil, la température monte graduellement et le maximum a lieu vers 2 heures en été et vers 1 heure en hiver. La moyenne arithmétique entre le minimum et le maximum de température d'un lieu constitue la *température moyenne* de ce lieu.

Cette température moyenne varie suivant les saisons, c'est-à-dire suivant le rapport de la durée du jour à celle de la nuit, et sa connaissance pour chaque lieu constitue, au point de vue de l'hygiène, une détermination importante. Ces moyennes sont aujourd'hui connues pour un très grand nombre de lieux et sont utiles pour fixer, par exemple, l'orientation que l'on doit adopter pour les bâtiments. Les causes qui peuvent faire varier la température moyenne sont locales ou générales. Les causes générales sont la *latitude* du lieu et son *altitude* au-dessus du niveau de la mer.

Les causes locales tiennent au voisinage des monta-

gnes, des cours d'eau, des lacs, de la mer, à l'influence prédominante de certains vents, etc.; toutes causes que l'on doit connaître et dont on est forcé d'apprécier les effets quand il s'agira de construire une école.

C'est qu'en effet l'influence de la chaleur sur la santé de l'homme et de l'enfant est considérable, et cette action a été l'objet d'études importantes de la part de nos grands physiologistes. Magendie a constaté, sous l'influence d'une haute température, une accélération de la circulation et des mouvements respiratoires, une exagération de l'exhalation pulmonaire et cutanée. Ces expériences, faites sur les animaux, ont montré que, si la température est élevée et surtout suffisamment prolongée, tous les tissus s'échauffent dans leur totalité; ce qu'il est facile de comprendre, étant donné le phénomène de la circulation. L'élévation de température ne dépasse pas 5 à 6 degrés sans que la vie ne soit gravement compromise. Claude Bernard fixe le maximum à 4 ou 5 degrés au-dessus de la température normale.

L'influence du froid est tout aussi accentuée que celle de la chaleur; mais l'être vivant y résiste mieux. On peut abaisser sa température dans des limites beaucoup plus étendues qu'on ne peut l'élever. Le refroidissement peut, en effet, atteindre le tiers de la température normale. A ce mement, si l'être vivant est abandonné à lui-même, sa température continue à s'abaisser, et quand elle arrive à la moitié de la normale, la mort survient; si, au contraire, on le réchauffe avec précaution, avant que cette limite n'ait été atteinte, la vie peut reprendre son cours.

L'intégrité absolue des fonctions de la peau est toujours un obstacle à l'action nocive de la chaleur comme à celle du froid. L'activité de l'exhalation pul-

monaire et cutanée permet de résister un certain temps à l'action d'une température élevée ; la suppression des fonctions de la peau détermine par elle-même un abaissement de température. On voit donc combien il est important d'entretenir et d'exciter ces fonctions par des lavages, douches ou bains.

Les phénomènes que nous venons d'énumérer ont été constatés sur les animaux, mais ils se manifesteut également chez l'homme et souvent d'une manière très marquée : qu'il s'agisse de la chaleur artificielle ou de la chaleur naturelle.

Sous l'influence d'une chaleur artificielle sèche, telle qu'on peut l'observer dans une salle trop fortement chauffée en hiver, la circulation s'accélère et le pouls bat plus vite ; bientôt la peau devient moite et il s'établit une transpiration plus ou moins abondante, la respiration devient plus fréquente et l'on éprouve un certain degré d'excitation, de confusion dans les idées, un malaise assez difficile à définir ; on voit donc combien il est important de veiller à ce que la température ne s'élève pas trop dans les salles pendant l'hiver.

En *été*, la chaleur solaire, soit qu'elle agisse directement, soit par l'intermédiaire de l'atmosphère dont elle élève la température, présente aussi ses inconvénients. L'influence directe des rayons du soleil peut donner lieu aux accidents, souvent mortels, désignés sous le nom de *coups de soleil, insolation*.

L'élévation de la température de l'air, quand l'individu est à l'abri de l'action directe des rayons du soleil, offre moins d'inconvénients, et les accidents qui en sont la suite sont bien rarement mortels et se bornent le plus souvent à des malaises assez faciles à dissiper. L'influence de la température élevée est, en effet, très atténuée par l'exhalation pulmonaire et cutanée.

Les principaux phénomènes qui se manifestent sous l'influence d'une température élevée sont : la soif, qui devient vive et souvent intolérable; il se produit un certain engourdissement des fonctions cérébrales, un amollissement ou langueur qui rend le travail plus difficile et parfois un besoin impérieux de sommeil.

Ce sont à peu près les seuls phénomènes que l'on observe dans nos climats quand, pendant quelque temps, chaque été, la température s'élève d'une façon insolite au-dessus de la normale.

Il n'en est plus de même quand la température élevée est habituelle et constitue le climat normal du pays. Les indigènes sont organisés de manière à y résister; les étrangers doivent lutter. Leur constitution se modifie à la longue, et ils s'harmonisent avec ces nouvelles conditions de vie; ou bien ils succombent.

L'influence du froid est tout aussi considérable que celle de la chaleur, mais il est plus facile de se prémunir contre elle, soit par les vêtements, soit par la chaleur artificielle.

Les accidents dus au froid sont variables, suivant qu'il est modéré ou bien, au contraire, qu'il est considérable, tel qu'on l'observe dans les contrées septentrionales et les régions polaires. On voit alors survenir des accidents rapidement mortels et des effets de congélation; nous n'avons point à nous en occuper ici, mais à dire seulement quelques mots des effets produits par un froid modéré.

Un des premiers consiste dans la diminution de la circulation capillaire des parties qui sont à découvert, ce qui cause de la *congestion* ou plutôt *stagnation* avec teinte violacée des tissus, engourdissement et souvent perte très notable de sensibilité. Ces accidents, légers et toujours sans importance, sont combattus par la suppression de la cause et la rentrée du sujet dans un

endroit chaud; par l'exercice, les frictions; ce sont, du reste, à peu près les seuls qu'on observe chez les enfants. A part la question de vêtements et de chauffage, le meilleur moyen de se prémunir contre l'action du froid consiste dans une alimentation substantielle et abondante. Pendant l'hiver, il sera donc utile de surveiller de plus près la nourriture des enfants et vérifier si elle est suffisante.

Lumière. — La lumière est naturelle ou artificielle. La lumière naturelle émane du soleil et nous arrive avec la chaleur; sa propagation se fait suivant des lois bien définies, analogues à celles qui régissent celle de la chaleur, mais dont l'étude ne peut trouver place ici. La lumière qui nous arrive est la lumière *blanche* constituée par l'ensemble des couleurs primitives que le prisme peut décomposer et qui sont, d'après leur ordre de réfrangibilité :

Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge.

Chacune de ces couleurs jouit de propriétés chimiques et physiques différentes; et même il existe des radiations (*ultra-violettes*) qui ne sont pas lumineuses, elles sont invisibles, et cependant possèdent un pouvoir chimique intense.

Nous avons ici à considérer la lumière :

1° Au point de vue *général* de son influence sur l'être vivant;

2° Au point de vue *spécial* de ses rapports avec le sens de la vue.

La lumière est, après l'air, un des facteurs les plus essentiels au bon accomplissement des principales fonctions de la vie organique comme elle l'est aussi de la vie végétative.

Privées de lumière, les plantes sont chétives et s'étiolent, perdent leur couleur habituelle (*chlorophylle*)

et une partie de leurs principes actifs. La chicorée sauvage, verte et amère lorsqu'elle croît en pleine lumière; s'étiole, perd presque toute son amertume, devient jaune, lorsqu'on la cultive dans des caves, à l'abri de cet agent; c'est ainsi que l'on obtient la *barbe de capucin.*

De même les enfants qui ne vivent pas assez à la lumière peuvent, d'autres circonstances aidant d'ailleurs, rester chétifs, malingres, chlorotiques. A l'école on devra donc les baigner le plus possible dans l'air et dans la lumière.

Au point de vue spécial de la vision, la question de l'éclairage naturel ou artificiel est de la plus haute importance, soit à cause de la fatigue de l'organe, soit à cause du développement de certaines affections (Voir deuxième partie).

De l'éclairage. — L'éclairage est *naturel* ou *artificiel.* L'éclairage *naturel* est constitué par la lumière solaire. Puisque nous ne pouvons en rien agir sur elle, nous devons disposer les constructions de manière à ce qu'elle arrive dans les conditions qui auront été reconnues les meilleures; nous verrons plus loin comment on résout ce problème. Dans l'éclairage *artificiel,* au contraire, nous avons à nous préoccuper non seulement de la manière dont les sources lumineuses seront disposées ; mais de la nature même de ces sources lumineuses. L'éclairage artificiel a pour base la combustion vive d'une substance hydrocarburée, combustion qui s'accompagne tout à la fois de chaleur et de lumière.

Les corps combustibles sont primitivement solides (*suif, cire*), ou liquide (*huiles*), ou de suite gazeux (*gaz d'éclairage*). Mais ces derniers doivent, pour produire de la lumière, être décomposés tout d'abord et convertis en produits gazeux ; les liquides seront

de suite décomposés en gaz ; les solides deviendront auparavant liquides. Les corps gras solides employés pour l'éclairage artificiel sont : le *suif*, qui sert à faire les *chandelles;* la *cire* d'abeilles, l'acide *stéarique*, avec lesquels sont confectionnées les *bougies*.

Les corps gras liquides nécessitent des appareils spéciaux qu'on désigne sous le nom de *lampes*. Les lampes primitivement étaient à mèches pleines, plates ou cylindriques plongées directement dans l'huile qui montait par capillarité. Ces lampes ont été perfectionnées par Argand, qui imagina les mèches cylindriques traversées par un courant d'air. L'ascension de l'huile est déterminée, soit par l'action d'un ressort spiral, soit par celle d'un mouvement d'horlogerie, soit, enfin, par le propre poids de l'huile placée dans un réservoir supérieur. Ces lampes sont munies d'une cheminée en verre, qui active le tirage et assure en même temps l'immobilité de la flamme.

L'éclairage par les carbures d'hydrogène est aujourd'hui très répandu. Ils sont brûlés soit dans des appareils à mèche pleine, soit dans des lampes à double courantd'air. Enfin le gaz d'éclairage, mélange de divers carbures d'hydrogène gazeux, provenant de la distillation sèche de la houille, a détrôné, presque partout où son emploi est devenu possible, les divers autres modes d'éclairage.

Les diverses sources lumineuses que nous venons d'indiquer sont encore employées dans l'économie domestique ; elles présentent toutes des avantages et des inconvénients. Plus l'appareil éclaire, plus il chauffe et vicie l'air de la pièce.

Cet inconvénient doit être pris en sérieuse considération lorsqu'il faut, comme dans une salle d'école, disposer un nombre considérable d'appareils afin d'obtenir un éclairage suffisant. Les appareils à

[illegible], bougies, etc., donnent une lumière douce que l'on peut accroître en augmentant le nombre des bougies ; mais la flamme est vacillante et produit des variations d'éclairage très fatigantes. Pour les éviter il faut avoir recours à des appareils à cheminée de verre, aux lampes.

Les lampes à huile nous paraissent présenter les avantages les plus sérieux. La lampe à ressort spiral sera employée de préférence ; le diamètre de la mèche doit être assez considérable, au minimum de 2 centimètres, et le réservoir d'une capacité suffisante pour qu'on ne soit pas obligé de remonter les lampes pendant le temps qu'elles doivent fonctionner.

Les lampes Carcel donnent une lumière plus belle et plus fixe que les lampes à modérateur ; mais la présence d'un mouvement d'horlogerie et la délicatesse de leur mécanisme doivent en faire rejeter l'emploi.

L'éclairage aux hydrocarbures, bien qu'il donne une lumière blanche et présentant un éclat considérable, doit être rejeté à cause du danger qu'il présente vu son inflammabilité et les risques d'incendie ou de brûlures qui pourraient résulter du bris d'une lampe ou même de l'épandage par maladresse. L'huile tache, il est vrai, mais ne présente aucun danger.

Partout où son emploi est possible, le gaz est aujourd'hui préféré. Il n'est pas nécessaire d'insister sur les avantages et la propreté de ce mode d'éclairage ; les dangers qu'il présente ne peuvent provenir que des fuites : elles sont aujourd'hui peu à craindre avec le perfectionnement des installations et on peut les éviter entièrement par une surveillance attentive.

Les robinets des appareils seront toujours placés dans un endroit élevé et hors de l'atteinte des enfants.

Nous indiquerons plus loin la disposition qu'il

faut donner aux foyers lumineux, la distance qui doit les séparer. Il convient de faire usage de cheminées en verre légèrement teinté en bleu.

Le gaz chauffe beaucoup : c'est son plus grand inconvénient. On peut, pour l'amoindrir, faire pénétrer l'extrémité de la cheminée de verre dans un tuyau métallique, qui conduit au dehors les produits de la combustion et en même temps une partie de la chaleur produite.

L'éclairage électrique est certainement appelé à un grand avenir ; mais actuellement la solution n'en est pas encore assez avancée. L'éclairage par les lampes à incandescence nous paraît surtout devoir répondre à toutes les exigences de l'hygiène : il ne chauffe pas, ne dégage aucun produit capable de vicier l'air, et donne une lumière douce et fixe que l'on peut régler à volonté.

Action de la chaleur sur l'air. — De l'air en mouvement ou vent.

La chaleur solaire traverse l'atmosphère pour nous arriver. Elle chauffe l'air dont la densité diminue, il se produit alors un déplacement de ce fluide et c'est ce qui constitue les *vents*, du moins les vents réguliers, car il peut se produire localement des vents plus ou moins violents dus, soit à la formation, soit à la condensation rapide d'une grande masse de vapeur d'eau.

Cette explication de la formation du *vent* peut être mise en évidence par l'expérience suivante, due à Franklin. Si l'on vient, par exemple, en hiver, à ouvrir une porte de communication qui sépare deux chambres dont l'une est chauffée et l'autre pas, l'air chaud, qui est le moins dense et occupe la partie su-

périeure de la chambre chauffée, se précipite dans la chambre froide : il s'établira dans la partie supérieure de la porte un courant, un vent, allant de la chambre chaude vers la froide ; mais l'air en se déplaçant ainsi produit un vide dans la chambre chaude : ce vide est immédiatement comblé par l'air de la chambre, froide qui, étant plus dense pénétrera par la partie basse de la porte. On met ces courants en évidence soit en plaçant le doigt humide successivement en haut et en bas de la porte : la sensation de froid éprouvée indique la direction du vent, soit en élevant et abaissant successivement une bougie allumée dont la flamme est entraînée suivant la place, soit dans un sens soit dans un autre.

Cette expérience nous explique en même temps la formation des courants d'air dans l'intérieur des diverses pièces d'un appartement, et nous fait connaître les principes d'une bonne ventilation.

Telle est la théorie des vents atmosphériques : chaque vent qui souffle sur terre produit quelque part un courant en sens inverse. Dans chaque pays règne un ou plusieurs vents prédominants, dont la direction doit être connue de l'architecte afin qu'il puisse donner une orientation convenable aux bâtiments. Ces vents peuvent, en effet, amener soit de l'air sec et chaud, soit, au contraire, de l'air humide et froid.

CHAPITRE IV

DES EAUX. — PHÉNOMÈNES AQUEUX ET ÉLECTRIQUES DE L'ATMOSPHÈRE

L'étude de l'eau doit nous préoccuper au double point de vue de l'hygiène et de l'alimentation. La chimie nous apprend que l'eau est un composé d'oxygène et d'hydrogène.

Type des corps neutres, l'eau est une combinaison des plus stables, qui n'est détruite que par une chaleur excessivement élevée ; à froid, grâce à certains agents ou en présence de quelques corps, elle peut cependant subir une décomposition lente.

Au point de vue physique, au contraire, l'eau est l'un des corps susceptibles d'éprouver le plus facilement les changements de forme et de se présenter à l'état solide, liquide ou gazeux : c'est qu'en effet les limites de température entre lesquelles ces changements d'état s'effectuent sont assez restreintes. Solide, elle constitue la glace, la neige ; liquide, elle forme les mers, les lacs, les rivières et les nuages ; gazeuse, elle constitue l'humidité atmosphérique. Sous tous ces états, mais surtout sous les deux derniers, elle est intéressante pour nous.

La forme solide, *neige* ou *glace*, est l'état normal de l'eau dans les contrées où la température moyenne est

égale ou inférieure à 0 degré. La glace résulte du passage de l'eau liquide à l'état *solide* : la *neige* résulte de la congélation de l'eau des nuages. La neige se forme dans l'atmosphère et la glace à la surface de la terre.

L'abaissement de la température moyenne d'un lieu ayant pour cause, soit une latitude élevée et voisine des pôles, soit une altitude suffisante, on rencontrera la glace dans les contrées les plus septentrionales ou les plus méridionales, comme aussi sur les montagnes élevées. Dans nos climats ce n'est qu'accidentellement et pendant l'hiver que l'eau passe à l'état solide.

La présence de la *neige* ou de la *glace*, et surtout sa présence permanente pendant un certain temps, coïncide toujours avec un abaissement prolongé de la température au-dessous de la moyenne ; il faut donc surtout se prémunir contre le froid qui accompagne la neige plutôt que contre la neige elle-même, qui matériellement n'a d'autre inconvénient que de mouiller les vêtements.

A l'état liquide l'eau présente une importance bien autrement considérable soit que nous la considérions comme partie intégrante de nos tissus, soit que nous envisagions son rôle dans l'alimentation ; l'eau est un des éléments constituants de l'immense majorité de tous les corps, même de ceux dont la forme et la dureté paraît l'exclure, par exemple les minéraux. Le corps de l'homme et des animaux renferme environ 60 p. 100 d'eau constituant non seulement le sang et les humeurs diverses, mais se trouvant aussi dans les organes solides, muscles, cartilages, os, etc.

Cette eau est introduite dans l'économie soit directement à l'état liquide par les boissons, soit par l'alimentation. La chair musculaire en renferme 50 p. 100 en moyenne et les légumes jusqu'à 95 p. 100. Elle est éliminée soit par les urines (12 à 1500 grammes

en vingt-quatre heures), soit par la sueur, soit par l'exhalation pulmonaire. Dans les vingt-quatre heures un adulte élimine en moyenne 2 à 3 kilogrammes à l'état d'eau liquide ou à l'état de vapeur.

Dans la nature se trouve l'eau douce constituant les sources, les rivières, les lacs, etc. et l'eau *salée* ou eau de *mer*. Cette dernière étant impropre à l'alimentation, nous n'avons pas à nous en occuper ici. La saveur de cette eau est due à la proportion considérable de sels qu'elle tient en dissolution et qui varie de 37 à 44 grammes par litre. Les eaux douces ne sont pas absolument dépourvues de sels, mais elles ne sont potables qu'à la condition de ne pas en contenir une quantité trop considérable. En plus des substances solides l'eau renferme toujours une certaine quantité de gaz en dissolution. Au point de vue de l'alimentation la présence de ces gaz est indispensable. Pour être potable et de bonne qualité, l'eau doit présenter un certain nombre de caractères que nous allons passer successivement en revue : ces caractères s'appliquent tout aussi bien aux eaux courantes, aux eaux de puits, qu'à celles qui sont amenées dans les grandes villes par canalisation. Du reste la canalisation ne doit être entreprise qu'après examen préalable de l'eau que l'on veut détourner.

Une bonne eau est *limpide*, sa transparence ne doit être troublée par aucun corps en suspension. Ce caractère est surtout exigible au moment où l'eau est consommée. Il peut arriver qu'une eau ne soit pas parfaitement limpide quand on la puise : ou bien quand elle arrive à la surface du sol ; mais si avant d'être consommée elle dépose et s'éclaircit dans des réservoirs naturels ou artificiels, elle devient potable, pourvu toutefois que sa composition chimique ne s'y oppose pas. La limpidité n'indique du reste que l'absence de

corps insolubles en suspension, mais n'exclut point la présence des substances solubles plus ou moins nocives, pas plus que celle d'éléments figurés microscopiques : toutes les fois qu'une eau ne sera pas suffisamment limpide au moment où l'on veut en faire usage, il faudra la filtrer. Voir plus loin : *filtres*.

Une bonne eau doit encore être *incolore*, sans *odeur* ni *saveur appréciable*.

Une coloration quelconque indique une souillure provenant de la présence de matières organiques végétales ou animales ou bien de résidus industriels. Une telle eau présente toujours de l'odeur, et toute eau odorante doit être rejetée. Lorsque l'eau renferme des matières organiques en putréfaction, elle exhale plus ou moins l'odeur d'œuf pourri (hydrogène sulfuré); parfois on percoit nettement une odeur ammoniacale. Dans le voisinage des grandes usines l'eau peut présenter une odeur et saveur de goudron, de benzine, etc. Une telle eau peut parfois être seulement désagréable et non nuisible.

L'eau doit être insipide ou tout au moins ne pas présenter de saveur assez appréciable pour éveiller l'attention.

La saveur peut être due à ses sels naturels, qui existent alors en trop forte proportion : par exemple le sulfate de chaux; l'eau, que l'on nomme alors *séléniteuse*, présente un goût fade tout à fait caractéristique.

Une saveur étrangère mais presque toujours temporaire, et alors sans importance, peut être communiquée à l'eau soit par des réservoirs ou des tuyaux de conduite neufs.

Il n'en est pas de même lorsque l'eau d'un puits, d'une citerne ou même d'une source à faible débit est souillée par le mélange d'eaux vannes, de résidus industriels, de dépotoirs, etc.

Lorsqu'une eau ne satisfait pas à tous les caractères d'ordre physique que nous venons d'énumérer, on peut presque toujours la rendre potable en la filtrant.

La *filtration* consiste à faire passer l'eau au travers de substances poreuses qui arrêtent et retiennent toutes les particules en suspension : le nombre des substances que l'on emploie pour confectionner les filtres est assez considérable, les unes n'agissent que mécaniquement (*pierres poreuses*, *feutres*, etc.), les autres agissent tout à la fois *mécaniquement* et *chimiquement* (*charbon*) et retiennent les corps en dissolution, tels que *sels*, *matières odorantes*, *colorantes*, etc.

Les dispositions que présentent les filtres sont très variables suivant qu'ils sont destinés à filtrer de grandes quantités d'eau, ou qu'ils sont, au contraire, réservés aux usages domestiques. Quel que soit le système adopté, le filtre doit pouvoir être démonté et nettoyé facilement. En effet il ne purifie l'eau qu'en absorbant et retenant toutes les matières étrangères, il arrivera donc un moment où il sera saturé et ne pourra plus rien retenir, ou ne fonctionnera plus : il faut alors le nettoyer.

Pour les écoles, les fontaines filtres (grès ou charbon) sont très convenables, d'autant plus qu'elles fonctionnent *sans pression :* les filtres Maignen nous paraissent devoir être recommandés, tant à cause de la limpidité qu'ils donnent à l'eau, que de leur facile nettoyage. Les bougies filtrantes de Chamberland donnent une eau présentant toutes les garanties de pureté; malheureusement, elles nécessitent une pression d'eau assez considérable et leur installation ne peut être faite partout. A la campagne et dans tous les endroits éloignés des grands centres on pourra toujours, surtout en temps d'épidémie, mettre à la disposition des enfants de l'eau suffisamment pure en fabricant un filtre

au charbon de la manière suivante : on place sur un support un tonneau défoncé dans lequel on étale d'abord un lit de gros cailloux de 12 à 15 centimètres de hauteur ; puis on place un lit de sable grossier, on étale une toile en tissu lâche que l'on recouvre d'un lit de charbon de bois grossièrement pilé ; la couche doit avoir 8 à 10 centimètres d'épaisseur : sur le charbon on place une autre toile, puis une couche de sable et enfin une autre couche de gros cailloux. Un robinet placé au bas permet de tirer l'eau. Lorsque l'on a fait fonctionner ce filtre quelques heures, de manière à laver les matériaux qui le constituent, on obtient de l'eau très pure.

Température. — La température de l'eau est très variable et dépend soit de la température des réservoirs particuliers placés dans chaque maison, soit, s'il y a canalisation, de celle de la source, ou du réservoir central si l'on est en communication directe.

Dans ce dernier cas la température de l'eau prise au robinet est beaucoup plus constante surtout si le parcours est assez considérable ; l'eau prend en effet la température de la partie du sol dans laquelle est pratiquée la canalisation ; en été elle sera plus basse que celle de l'air ambiant, et plus élevée en hiver.

La température de l'eau prise dans des réservoirs naturels varie peu et est sensiblement égale à celle de la moyenne annuelle du lieu. En effet l'eau provient de sources qui sont toujours placées à une certaine profondeur, et il suffit qu'elle atteigne environ 25 mètres pour que la température soit constante ; si au contraire la distance d'où vient l'eau est plus considérable, par exemple s'il s'agit d'un puits artésien, la température de la terre s'élevant de 1 degré par 30 mètres de profondeur il en sera de même pour l'eau. S'agit-il au contraire d'un réservoir artificiel (puits ou

citerne), s'il n'est pas suffisamment profond, la température de l'eau qu'il renferme suivra les variations de l'air extérieur.

Le plus souvent, en été, on communique à l'eau une température artificielle, en la refroidissant à un degré bien inférieur à celui de la température ambiante. Il ne faut pas que cette température soit trop basse, il peut en résulter parfois de graves inconvénients au point de vue hygiénique. La température la plus convenable varie, suivant la chaleur du moment, de 8 à 12 degrés.

Propriétés chimiques. — L'eau employée pour l'alimentation, quelle que soit son origine, n'est jamais pure en ce sens qu'elle tient toujours en dissolution des substances, solides ou gazeuses; et il faut qu'il en soit ainsi.

Gaz. — Les gaz contenus dans l'eau sont ceux de l'atmosphère : l'*oxygène*, l'*azote* et l'*acide carbonique.* L'air était un mélange; chacun de ces gaz se dissout suivant sa solubilité propre et proportionnellement à la force élastique qu'il possède dans l'air; il en résulte que l'oxygène, beaucoup plus soluble dans l'eau que l'azote, s'y dissoudra en plus grande quantité et que l'air extrait de l'eau sera plus riche en oxygène que l'air atmosphérique. Il en est de même pour l'acide carbonique; parfois il arrive que la proportion de ce gaz est assez considérable pour qu'il se dégage sous forme de petites bulles; cela se voit toutes les fois que l'eau émerge d'une assez grande profondeur et qu'elle est riche en bicarbonates calcaires.

Pour être agréable à boire et facile à digérer, l'eau doit contenir en dissolution les gaz précités, et du reste leur présence est une garantie que cette eau ne renferme pas trop de matières organiques, qui, surtout lorsqu'elles commencent à se décomposer, absorbent l'oxygène. On sait que lorsqu'on est obligé de purifier

l'eau par distillation, par exemple sur les navires, ou simplement lorsqu'on a dû la faire bouillir pour détruire des germes morbides, il est utile de l'aérer afin de lui restituer les gaz que la chaleur lui a fait perdre. Par litre une eau de bonne qualité doit renfermer :

Oxygène..............................	5 à 8 c.c.
Azote..................................	12 à 15
Acide carbonique.....................	16 à 40

Matières solides. — Les substances solides que l'eau peut contenir sont plus nombreuses que les gaz, ce sont surtout des sels terreux (chaux, magnésie) ou alcalins (potasse, soude) et quelques sels métalliques (fer, alumine, etc.).

L'eau distillée qui ne contient pas de sels est insipide, fade, désagréable à boire, lourde à digérer, dépourvue de toute action stimulante sur l'estomac. L'eau doit donc renfermer des sels, mais pas au delà d'une certaine limite, car alors elle devient également et mauvaise au goût et malsaine.

D'après Dupasquier et suivant les conclusions du congrès d'hygiène de Bruxelles (1852) et de la commission des eaux de Paris (1882), une bonne eau doit contenir de 0gr,130 à 0gr,500 de matières minérales par litre ainsi composées :

Carbonate de chaux	0gr,04 à 0gr,17
Chlorures alcalins ou alcalino-terreux (principalement sodium)...........	0 004 à 0 015
Sulfates............................	0 003 à 0 027
Silices ou silicates..................	0 020 à 0 050

avec des traces d'alumine et de peroxyde de fer.

Toutes les fois que la proportion des substances dissoutes dépasse celle que nous venons d'indiquer, l'eau est mauvaise.

Si les *sulfates* ou *carbonates* dominent, l'eau est *lourde* ou *crue;* si ce sont les *chlorures*, l'eau est *salée;* si c'est

le *sulfate de chaux* ou de *magnésie*, l'eau est *séléniteuse*.

Si l'ensemble de tous les sels prédomine, l'eau est dite *minérale*.

Pour être saine et potable, il ne suffit pas que l'eau ne renferme pas plus de sels que nous avons dit, qu'elle contienne les gaz en proportion voulue; il faut encore qu'elle ne renferme pas de matières organiques ou du moins que des traces ne dépassant pas 3 à 4 milligrammes par litre.

Il est très important de pouvoir se rendre compte rapidement si une eau remplit les conditions requises au point de vue de la salubrité. Deux chimistes, MM. Boutron et Boudet, ont imaginé une méthode d'analyse très facile à laquelle ils ont donné le nom d'hydrotimétrie. Cette méthode, sans donner des résultats tout à fait rigoureux, est suffisante au point de vue hygiénique et industriel. Elle est basée sur la propriété que possède le savon de former, avec les sels de chaux et de magnésie, des composés (savons calcaires) insolubles dans l'eau : comme conséquence l'eau ne pourra *mousser* par agitation, qu'après que tous les sels de chaux et de magnésie auront été précipités. Ce procédé, en même temps qu'il fera connaître la quantité de sels calcaires et magnésiens que renferme une eau, indiquera la quantité de savon qu'elle consommera avant de pouvoir produire un effet utile, si elle est employée au savonnage.

L'analyse hydrotimétrique de l'eau exige les solutions et appareils suivants :

1° *Solution normale de savon.* — On dissout 100 grammes de savon de Marseille ou de savon amygdalin sec dans 1600 grammes d'alcool à 90°; on filtre et on ajoute eau distillée 1000 grammes;

2° Une solution de $0^{gr},25$ de chlorure de calcium fondu et sec dans un litre d'eau;

3° Un petit flacon de 125 centimètres cubes jaugé de 10 en 10 centimètres cubes jusqu'à 40 centimètres cubes ;

4° Une petite burette en verre graduée de telle sorte que $2^{cc},4$ soient divisés en 23 parties égales. Mais le zéro de la graduation ne commence qu'à la seconde division : la première, qui ne compte pas dans la graduation, représente la quantité de liqueur savonneuse nécessaire pour faire mousser 40 centimètres cubes d'eau distillée.

Pour vérifier si la solution de savon est bien préparée on en remplit la burette, puis on mesure dans le flacon gradué 40 centimètres cubes de la solution de chlorure de calcium, représentant 0 gr. 01 de ce sel, on verse peu à peu dedans la liqueur savonneuse en agitant vigoureusement, et au moment où l'on obtient une mousse persistant pendant environ 5 minutes et sur une hauteur de 1/2 centimètre, on doit avoir exactement employé 22 divisions de la liqueur.

Il faut savoir en outre que chaque degré de la burette représente un *décigramme* de savon précipité par litre d'eau.

Pour déterminer le degré hydrotimétrique d'une eau on commence par mesurer dans le flacon 40 centimètres cubes de cette eau, et au moyen de la burette on y verse peu à peu de la solution de savon jusqu'au moment où l'on obtient une mousse persistante ; le nombre de divisions employées, par exemple 17, indique le degré hydrotimétrique de l'eau et en même temps la quantité de savon que cette eau consommera en pure perte avant de produire un effet utile ; il est ici 17 fois $0^{gr},10$ ou $1^{gr},70$ par litre, soit 170 grammes par hectolitre.

Au point de vue hydrotimétrique, on est convenu de partager les eaux en trois classes :

1° Celles qui titrent de 0 à 30 degrés : elles sont excellentes pour la boisson, le blanchissage, la cuisson des légumes, etc.

2° De 30 à 60 degrés les eaux peuvent encore servir pour la boisson si la majeure partie de la chaux qu'elles renferment existe à l'état de carbonate; mais elles sont impropres aux usages industriels, car elles font des incrustations.

3° Au-dessus de 60 degrés elles sont impropres à tous usages. La détermination du degré hydrotimétrique d'une eau permet donc de la classer immédiatement; en plus chaque degré exprime à peu près en centigrammes le poids de sels terreux qu'elle renferme.

Le procédé hydrotimétrique permet de pousser plus loin l'analyse rapide de l'eau et de déterminer séparément la quantité de carbonate de chaux, d'acide carbonique, de magnésie, etc., qu'elle renferme; ce que nous en avons dit est suffisant au point de vue auquel nous devons nous restreindre. Pour plus de détails nous renvoyons aux livres spéciaux et notamment aux instructions publiées par le Dr G. Pouchet au nom du comité consultatif d'hygiène publique de France.

La détermination du degré hydrotimétrique de l'eau ne suffit pas pour renseigner sur sa valeur au point de vue hygiénique; il faut encore être certain qu'elle ne renferme pas une proportion trop considérable de matières organiques : quelle que soit l'origine de ces matières, une bonne eau n'en doit contenir que des traces.

Pour rechercher et doser ces matières on verse 1/2 litre d'eau dans une grande capsule en porcelaine, nettoyée et lavée plusieurs fois avec cette même eau, on y ajoute 1/2 centimètre cube d'acide sulfurique pur et l'on chauffe vers 90 degrés. Au moyen d'une burette divisée en centimètres cubes et dixièmes de centimètre

cube on fait alors couler goutte à goutte une solution à un millième de permanganate de potasse dans l'eau distillée et cela jusqu'à obtention de coloration rosée persistante : *chaque centimètre cube* de cette solution, ou *dix* divisions de la burette, représente 1 milligramme de permanganate et correspond à 5 milligrammes de matières organiques.

Une bonne eau ne doit pas renfermer plus de 3 à 4 milligrammes de matières organiques ainsi dosées.

Il arrive parfois que l'eau se trouve contaminée par des infiltrations de fosses d'aisances ou par des fuites de gaz. Dans le premier cas l'eau est louche ou trouble, laisse parfois déposer des grumeaux noirâtres, présente une saveur désagréable et quelquefois une odeur caractéristique.

La proportion de matières organiques qu'elle renferme est toujours considérable; mais l'acide sulfhydrique ou le sulfhydrate d'ammoniaque qu'elle peut tenir en dissolution n'est jamais en proportion assez forte pour donner de réaction caractéristique avec les sels métalliques, ceux du plomb par exemple. Baudrimont conseille l'essai suivant comme caractéristique : 100 centimètres cubes d'eau suspecte sont agités avec 25 centimètres cubes d'éther pur, après repos on décante l'éther et on recommence l'opération avec 25 autres centimètres cubes. Les 50 centimètres cubes d'éther sont ensuite évaporés au bain-marie, à la plus basse température possible. On obtient alors un résidu, presque imperceptible et impondérable, mais qui imprègne le vase d'une odeur non douteuse de matière fécale.

Les renseignements que nous venons de donner doivent servir de guide lorsqu'il s'agira de faire choix d'une eau pour les besoins d'un groupe scolaire. Dans les grandes villes ce choix n'est pas toujours possible;

le plus souvent il n'existe qu'une canalisation et par suite une seule espèce d'eau. Lorsque le choix sera possible il faut toujours donner la préférence à la meilleure eau : à l'eau de source.

Parfois l'on emploie l'eau de puits amenée à la surface de la terre par une pompe ; l'eau de puits est presque toujours inférieure comme qualité à l'eau de source ; elle est beaucoup plus calcaire, son titre hydrotimétrique est élevé ; elle est riche en matières organiques et enfin les puits sont exposés aux infiltrations.

Souvent il faut faire usage d'eaux de citernes.

Ces eaux sont plus pauvres en sels calcaires que celles des puits (à moins que la citerne ne soit mal construite et que des sels terreux ne passent en dissolution), mais renferment toujours une petite quantité de sels ammoniacaux (nitrite d'ammoniaque) ; elles sont en outre sujettes à de fréquentes altérations.

Les parois de la citerne se recouvrent facilement de matières organiques et de végétaux inférieurs qui deviennent une cause rapide d'altération.

Ces eaux présentent le plus souvent une *odeur* et une *saveur* désagréables. Il faut donc surveiller avec soin, visiter les citernes de temps à autre et en faire nettoyer les parois. On peut purifier l'eau d'une citerne en y jetant du charbon pilé ou mieux du noir animal en grains. Les eaux de puits et surtout celles des citernes devront toujours être filtrées avant d'être utilisées et laissées à la disposition des enfants. Dans les campagnes et partout où il n'est pas facile de se procurer des appareils spéciaux, on pourra fabriquer un filtre avec un tonneau en suivant le moyen que nous avons indiqué plus haut, page 46.

Eau à l'état gazeux. — Suivant les climats, l'altitude ou la latitude, l'eau est solide ou liquide : solide au-dessous de zéro et liquide au-dessus.

Nulle part l'eau n'existerait à l'état de vapeur si l'on entend caractériser par cette expression l'eau sous son troisième état résultant de l'élévation à une température de 100°; mais, outre cette vaporisation rapide, l'eau émet des vapeurs insensibles à une température fort basse, même inférieure à 0° et à l'état de glace. C'est grâce à cette propriété que la vapeur d'eau existe dans l'atmosphère, qu'elle se produit et se renouvelle sans cesse, qu'elle constitue soit l'humidité atmosphérique, soit le brouillard, soit les nuages, et que, par sa condensation, elle donne lieu au phénomène de la pluie, de la neige ou de la grêle.

Nous allons passer en revue ces divers phénomènes; nous commencerons par donner quelques nombres qui indiquent la tension de la vapeur d'eau à diverses températures, exprimée en millimètres de mercure.

Eau à — 30°	0mm,39
— 20	0 ,93
— 10	2 ,08
0	4 ,60
5	6 ,45
10	9 ,16
15	12 ,38
20	17 ,39
25	22 ,24
30	31 ,58
35	40 ,15
40	54 ,91

Puisque, même à — 30°, la vapeur d'eau possède encore une tension très sensible et égale à 0mm,39, il en résulte que même à cette température l'air contiendra de la vapeur d'eau; son existence est démontrée par sa condensation sur les corps froids et l'augmentation de poids des corps déliquescents. A l'état normal la vapeur d'eau qui se trouve dans l'air possède toujours une force élastique inférieure à la force élastique maxima correspondant à la température considérée; si

par exemple la température de l'air est 20°, la force élastique maxima de la vapeur d'eau étant de 17mm,39, pour cette température celle de la vapeur d'eau contenue dans l'air devra être inférieure à ce chiffre ; autrement, si elle l'atteint, elle se condensera; l'air perdra sa transparence et il se formera ou du brouillard ou de la pluie.

On nomme état hygrométrique de l'air le *rapport qui existe entre la tension de la vapeur d'eau que cet air renferme*, et la *tension maxima à cette même température*.

L'état hygrométrique de l'air varie constamment; lorsque la vapeur d'eau qu'il renferme est voisine de son point de saturation, ou de sa tension maxima, il suffit d'un faible abaissement de température pour en déterminer la précipitation ou condensation partielle; l'air est *humide* ou *très saturé*. Si au contraire la vapeur d'eau est éloignée de sa tension maxima, on dit que l'air est *sec*.

La tension de la vapeur d'eau varie sans cesse, comme la température et la pression atmosphérique ; il est souvent utile de pouvoir le déterminer. On se sert pour cela de divers instruments que l'on nomme *hygromètres*, pour la construction desquels nous renvoyons aux traités spéciaux.

La variation de l'état hygrométrique de l'air dépend, ainsi que nous l'avons dit, et de la *quantité absolue* de vapeur d'eau contenue dans l'air et de la *température* de cet air. C'est au lever du soleil que l'air est le *plus humide* parce que c'est à ce moment que la température de l'air est la plus basse ; et cependant c'est à ce même moment que la quantité *absolue* de vapeur d'eau est la plus faible. En été c'est trois heures environ après le passage du soleil au méridien que l'air est le plus *sec* puisque c'est à ce moment qu'a lieu le ma-

xima de température, et cependant c'est l'instant où la quantité *absolue* de la vapeur d'eau est la plus considérable.

La variation de l'humidité atmosphérique suit la même marche en passant des jours aux mois ; c'est pendant les saisons les plus froides que la tension de la vapeur d'eau, ou sa quantité absolue, est la plus faible ; tandis que l'état hygrométrique est le plus élevé, ainsi qu'on peut s'en convaincre à l'inspection du tableau suivant :

	Tension de la vapeur d'eau.	Etat hygrométrique.
Janvier........	4m,509	85.00
Avril.............	6 ,247	71.4
Juillet............	11 ,626	66.5
Octobre..........	7 ,868	78 9

A la surface de la terre l'air est rarement saturé de vapeur d'eau, même lorsqu'il pleut ; en pleine mer l'air est saturé ; sur les côtes l'humidité est à latitude égale, toujours plus considérable que sur les continents. Bien qu'il y ait des opinions contraires, on admet généralement que l'air est d'autant plus sec que l'altitude est plus considérable. L'état hygrométrique de l'air, ainsi que sa température, est très influencé par la direction des vents ; un vent qui souffle des continents amène de l'air sec ; celui qui vient de la mer apporte de l'air humide.

Sous diverses influences la vapeur d'eau contenue dans l'air peut se condenser et passer à l'état liquide : cette condensation a lieu presque régulièrement pendant la nuit, et lorsqu'elle se forme sans que la transparence de l'*atmosphère* soit troublée, sans qu'il y ait formation de *nuages*, elle constitue la *rosée*. La formation de la rosée a lieu pendant la nuit, alors que le ciel est serein ; le soleil ayant disparu de l'horizon, la surface du sol et des corps qui le recouvrent étant

meilleur conducteur de la chaleur que l'air rayonne davantage et se refroidit plus vite; la température des couches d'air qui sont en contact s'abaisse assez pour que la vapeur d'eau qu'elles renferment soit amenée à son point de saturation; elle se condense alors en grosses gouttes et constitue la rosée. On l'observe pendant l'été, et les nuits fraîches de l'automne et du printemps. En hiver, au contraire, lorsque le ciel est serein, si la température de l'air n'est que de quelques degrés supérieure à zéro, celle de la terre tombe par rayonnement à 4 ou 5 degrés au-dessous de zéro. La vapeur d'eau se condense encore; mais l'eau ne restera pas à l'état liquide, elle se congèlera en petites aiguilles de glace, il se formera non plus de la *rosée*, mais de la *gelée blanche*.

Si la condensation de la vapeur, au lieu de se faire à la surface de la terre ou sur les corps, se fait directement dans l'atmosphère, on aura soit le *brouillard*, soit le *nuage*.

Le *brouillard* est constitué par la condensation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère, mais au *voisinage du sol.* Cette condensation se fait en gouttelettes extrêmement fines qui restent en suspension et troublent la transparence de l'air. Le brouillard présente la curieuse propriété de pouvoir se former et se maintenir dans l'air au-dessous de 0 degré, cette propriété est due à la forme des gouttelettes qui le composent. Elles sont en *surfusion*, mais dans certaines conditions, par exemple le choc contre un corps solide dont la température est également inférieure à zéro, la surfusion se détruit, la gouttelette, de brouillard, passe immédiatement à l'état solide, cristallise et constitue le *givre* ou *frimas*.

Lorsque la vapeur d'eau se condense, non plus à la surface du sol, mais dans les régions élevées de l'at-

mosphère, elle constitue non plus le brouillard, mais les *nuages* qui sont classés en quatre groupes, suivant leur aspect ou la hauteur à laquelle ils apparaissent.

1° Les *cirrus*, sous forme de filaments déliés, tantôt parallèles ou contournés, se forment dans les régions les plus élevées de l'atmosphère, 5,000 à 10,000 mètres. En se rapprochant de la terre ces nuages se réunissent, se resserrent en flocons rapprochés et donnent au ciel l'aspect dit *pommelé;* ils sont formés par de petites aiguilles de glace, en suspension dans l'air. Dans nos contrées ils apparaissent après un beau temps prolongé, et leur formation précède souvent un changement de temps.

2° Les *cumulus* sont de gros nuages à contours arrondis, peu élevés et présentant l'aspect de montagnes. On les observe plus fréquemment en été qu'en hiver. Ils se forment dès le matin et disparaissent le plus souvent vers le soir. Ils flottent à une hauteur de 1,000 à 3,000 mètres.

3° Les *stratus*, fréquents en automne et rares au printemps, se forment au moment du coucher du soleil, et disparaissent avec la nuit; ils se présentent sous forme de longues bandes horizontales, étroites et souvent dispersées parallèlement.

4° Les *nimbus* ou *nuages à pluie* n'affectent aucune forme vulgaire et caractéristique, leur couleur est grise, la hauteur à laquelle ils flottent est variable.

Pluie. — La pluie est constituée par la chute, à l'état de gouttes, de l'eau provenant des nuages et de la condensation des vapeurs qui s'élèvent du sol. Ni les cirrus ni les cumulus isolés ne donnent lieu à la formation de la pluie; elle résulte de la condensation des nimbus. Le plus souvent ce ne sont pas des nuages que l'on voit dans l'air qui fournissent la pluie; elle se produit par la condensation directe de la vapeur

d'eau, et les gouttes en arrivant à terre sont d'autant plus grosses qu'elles tombent de plus haut. Pendant leur chute elles déterminent à leur surface la condensation de la vapeur d'eau contenue dans les couches d'air qu'elles traversent.

Lorsque les nuages à pluie se forment dans un milieu très froid, la vapeur d'eau prend la forme solide, se congèle et donne naissance à de fines aiguilles de glace qui se groupent d'une manière régulière, et se réunissent en flocons qui constituent la *neige*. La cristallisation est d'autant plus régulière qu'elle s'est effectuée dans un milieu plus calme.

Le *grésil* est encore de l'eau solidifiée, mais *brusquement* et dans un air *agité*. Les petites agglomérations sont opaques.

Le *verglas* est formé par de la pluie qui se congèle au moment où elle s'étale à la surface du sol.

La *grêle* est constituée par des fragments de glace plus ou moins irréguliers lorsqu'ils sont gros, assez régulièrement sphériques lorsqu'ils sont petits. Leur formation exige, d'après la théorie admise aujourd'hui, la superposition de deux nuages chargés d'électricité. La chute de la grêle est toujours précédée d'un bruissement particulier et est généralement le phénomène précurseur d'un orage ; on observe rarement sa chute après.

Phénomènes électriques de l'atmosphère.

Au point de vue théorique nous n'avons rien à dire de l'électricité. Cet agent n'a pas d'influence bien directe sur la santé; le malaise qui accompagne le plus souvent le temps orageux est tout à la fois fonction de la variation de pression atmospherique, de l'état hy-

grométrique de l'air, de sa température aussi bien que de son état électrique.

Ce malaise fort difficile à définir s'observe aussi bien chez les adultes que chez les enfants, chez les personnes en bonne santé que chez celles atteintes d'affections aiguës ou chroniques. Il se traduit soit par de l'excitation, soit le plus souvent par un état d'abattement ou d'énervement qui empêche de se livrer au travail et qui s'observe facilement si les enfants sont en classe.

A un autre point de vue, l'école et surtout le groupe scolaire constituant un ensemble de constructions assez étendu, le plus souvent élevé et isolé, doit être protégé contre les coups de foudre et par conséquent muni de paratonnerres, surtout dans les contrées habituellement sujettes aux orages.

Électricité atmosphérique. — L'atmosphère est presque constamment chargée d'électricité. Les sources productrices de cet agent sont nombreuses : la végétation, les phénomènes chimiques qui s'accomplissent à l'intérieur et à la surface du sol ; les mouvements de l'atmosphère, la formation des nuages, etc. On peut constater la présence de l'électricité dans l'air et déterminer sa nature au moyen de l'électroscope de Saussure. Lorsque le temps est serein, l'atmosphère est toujours chargée d'électricité *positive*, dont la tension est d'autant plus grande que l'air est plus sec ; cette tension augmente à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère. Par contre le sol est toujours électrisé *négativement*. C'est à Franklin que revient l'honneur d'avoir constaté directement la présence de l'électricité dans les nuages, et d'avoir identifié les phénomènes électriques de l'atmosphère avec ceux que nous produisons dans le laboratoire.

L'électricité des *nuages* est tantôt *positive*, tantôt *né-*

gative ; s'il arrive pour une cause quelconque que deux nuages chargés d'électricité contraire se rapprochent suffisamment l'un de l'autre, une étincelle (l'éclair) éclate *entre eux;* et le *bruit* qui l'accompagne, répercuté par les nuages, renforcé par eux comme par des échos, arrive à l'oreille de l'observateur avec des grondements, des renfoncements, des éclats, et constitue le *tonnerre;* si au contraire un nuage électrisé se rapproche suffisamment de la terre, il attire par influence à la surface du sol l'électricité de nom contraire à la sienne. Cette électricité s'accumule dans les parties les plus élevées, les arbres, les édifices, et si elle ne trouve pas un écoulement facile pour aller neutraliser celle du nuage, une étincelle éclate et l'objet est *foudroyé.*

En temps d'orage, il est donc extrêmement imprudent de rechercher un abri sous un objet élevé, surtout si cet objet est isolé au milieu d'une plaine, par exemple un arbre. De même les pratiques superstitieuses qui consistent à sonner les cloches sont très dangereuses. Le clocher est souvent le point culminant dans beaucoup de villes et de campagnes; c'est lui qui sera le plus facilement frappé par la foudre. La cloche constitue une masse métallique qui s'influence facilement, et le sonneur sera la première victime. Il est bon d'inculquer ces idées saines aux enfants et de les prévenir contre des dangers qu'ils peuvent éviter. C'est pour parer aux conséquences toujours graves de la chute de la foudre que Franklin a imaginé le paratonnerre. L'école, du moment où elle représente un bâtiment d'une certaine importance, doit toujours être munie d'un ou de plusieurs de ces appareils préservatifs.

Bien que cette question regarde exclusivement l'architecte, il est utile que l'inspecteur connaisse les conditions auxquelles doit satisfaire un paratonnerre pour protéger efficacement, afin qu'il puisse vérifier si

elles sont bien remplies. Le paratonnerre, dont l'invention est due à Franklin, doit théoriquement et pratiquement remplir un double but :

1° Permettre à l'électricité du sol de s'écouler avec facilité pour aller neutraliser celle de nom contraire dont est chargé un nuage qui passe au-dessus de lui ;

2° Si cet écoulement ne se fait ni assez rapidement ni en quantité assez considérable pour qu'il y ait neutralisation et qu'un coup de foudre vienne à se produire, il faut que le fluide frappant le paratonnerre, celui-ci lui présente une voie d'écoulement assez parfaite pour qu'il aille se perdre dans le sol par l'intermédiaire du conducteur, et sans qu'il puisse se produire de décharges latérales.

Le paratonnerre se compose d'une tige de fer de 5 à 10 mètres de longueur, à l'extrémité de laquelle est vissé un cône en cuivre rouge, terminé par une pointe de platine ou de cuivre doré. La tige est mise en communication avec le sol par une longue chaîne constituée soit par une corde métallique, soit par des tiges forgées. Ce conducteur est isolé du bâtiment et passe dans de forts colliers en verre, ou bien plus simplement dans des colliers métalliques non isolés. L'extrémité de ce conducteur doit être terminée par plusieurs pointes divergentes et autant que possible être plongée dans un *puits* ou dans une *eau courante*. Si ces conditions sont impossibles à réaliser, on pratiquera en terre un trou assez profond dans un endroit *humide*, et on y fera parvenir l'extrémité de la tige en l'entourant de braise de boulanger, qui est un corps bon conducteur et assurera la circulation facile du fluide électrique. Cette mise en communication de la tige avec le sol est la partie la plus importante de la construction du paratonnerre, et l'on n'est certain qu'elle est bien remplie que si l'on peut trouver une

nappe d'eau courante. Une citerne dont les parois ne sont pas perméables ne présente aucune sécurité. L'extrémité de la tige qui plonge dans l'eau doit, non seulement être terminée par plusieurs pointes, mais contournée en hélice de manière à présenter le plus de surface possible, et on doit l'établir de telle manière qu'on puisse la visiter de temps en temps.

S'il y a sur le même édifice plusieurs paratonneres, ils devront être reliés entre eux et de même être mis en communication avec les pièces métalliques de la toiture; les lucarnes et surtout les gouttières, qui en temps d'orage sont remplies d'eau de pluie, constituent d'excellents conducteurs. On admet qu'un paratonnerre préserve efficacement un cercle dont il occupe le centre et dont le rayon est double de la hauteur de la pointe au-dessus du plan considéré. Si l'on prend ce plan à la hauteur du toit, il faut donc considérer seulement la hauteur de la tige du paratonnerre. Un toit ayant une longueur de 40 mètres sera donc protégé par deux paratonnerres, dont la tige aura 5 mètres et qui seront placés à 10 mètres de chaque extrémité.

CHAPITRE V

DE LA CLASSE.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la partie la plus importante de l'école est la *classe :* nous allons maintenant nous en occuper.

La classe doit satisfaire à toutes les conditions d'hygiène, relatives à la *grandeur*, à l'*éclairage*, au *chauffage*, à la *ventilatio* .

Cubage. — La grandeur d'une salle de classe doit être calculée d'après le nombre d'élèves qu'elle est destinée à recevoir. Au point de vue de l'hygiène, nous avons à considérer :

1° La surface de la place attribuée à chaque élève, surface qui dépendra de celle du plancher;

2° Le cube d'air par élève, qui dépendra tout à la fois et de la *surface* du plancher et de la *hauteur* de la salle. Ces dimensions ne sont pas arbitraires; une circulaire ministérielle (30 juillet 1858) en fixe le minimum. Une surface de 1 mètre carré doit être attribuée à chaque élève; avec une hauteur de plafond égale à 4 mètres, ce qui porte le volume de l'air à 4 mètres cubes par enfant. Tel est le règlement pour des constructions neuves. Par tolérance et pour utiliser des bâtiments anciens ou dont la destination primitive était autre, on peut admettre une hauteur de 3^{m},30; de même la surface peut être réduite à 0^{m},90 par élève, sans tenir compte de l'espace réservé à la

chaire, au tableau, et aux divers meubles qui peuvent se trouver dans la salle.

Pour vérifier si cette condition est remplie, l'inspecteur n'aura donc qu'à mesurer la longueur et la largeur de la classe : il obtient ainsi la superficie, qu'il divisera par 1 ou $0^m,90$, et le quotient doit représenter le nombre d'élèves qui peuvent trouver place dans cette classe.

En multipliant la surface du plancher par la hauteur, on obtient le cube de la salle, et on vérifie de même si le volume d'air attribué à chaque enfant est suffisant; il doit être de 4 mètres cubes et au minimum de $3^m,30$.

Ce volume d'air représente le volume initial attribué à chaque enfant, mais, on le comprendra facilement, il faut que cet air se renouvelle pour ainsi dire constamment au fur et à mesure qu'il est vicié par les produits de l'expiration.

Il résulte des expériences de Regnault et Reiset, qu'à la suite d'une inspiration d'air pur, évaluée à un demi-litre (500 centimètres cubes), on rejette 170 centimètres cubes de ce même air, mélangé à 330 centimètres cubes d'air vicié. On consomme donc 330 centimètres cubes d'air pur, c'est-à-dire les 2/3 environ de la quantité inspirée. En prenant une moyenne de 17 inspirations par minute, un adulte consommera donc 17 fois 330 centimètres cubes ou 5,610 centimètres cubes d'air par minute, soit en chiffres ronds 337 litres par heure ou 4 mètres cubes en 12 heures : c'est précisément la quantité attribuée à chaque enfant. Mais cette quantité initiale est loin d'être suffisante, puisque l'air vicié vient se mélanger à chaque aspiration, et que le milieu deviendrait bientôt irrespirable s'il n'y avait pas ventilation.

Nous avons vu, en effet (page 15), que l'air normal renfermait :

Oxygène	21
Azote	79
Acide carbonique	3 à 6/10000

L'air expiré ne renferme plus que 16 à 18 p. 100 d'oxygène ; tandis que la proportion d'acide carbonique s'élève jusqu'à 4,5 (voir page 17).

Si l'air ne se renouvelait pas dans une salle, il deviendrait irrespirable au bout de peu de temps, et par suite de la diminution d'oxygène, de l'accroissement de l'acide carbonique, et surtout parce qu'il est chargé de *miasmes animalisés* provenant de l'exhalation pulmonaire et cutanée. Mais ces diverses modifications sont solidaires les unes des autres; comme on ne peut apprécier la proportion des miasmes, qu'il n'est pas facile de doser l'oxygène, on prend comme critérium la proportion d'acide carbonique.

Il résulte des expériences qui ont été faites, que pour être salubre, l'air ne doit pas renfermer plus de 1 millième d'acide carbonique. L'air expiré en contient en chiffres ronds 40 ; si donc un sujet expire en 12 heures 4 mètres cubes d'air, il faudrait que ces 4 mètres cubes d'air vicié pussent se mélanger à 40 fois leur volume d'air pur ou 40×4 m. c. $= 160$ mètres cubes, pour que le mélange ne renfermât pas plus de 1 millième d'acide carbonique. En admettant une durée moyenne de 6 heures de classe par jour, il faudrait donc par élève $\frac{160}{2} = 80$ mètres cubes pour que la proportion d'acide carbonique ne dépassât pas 1 millième.

On voit de suite quel cube immense devrait présenter une salle contenant en moyenne 50 élèves, c'est-à-dire $50 \times 80 = 4{,}000$ mètres cubes. Ces dimensions

ne sont pas pratiques, on arrive au résultat cherché en permettant à l'air de se renouveler, c'est ce qu'on appelle la *ventilation*. Dans ces conditions, en plus des 4 mètres cubes initiaux, il faut par enfant et par heure 10 *mètres cubes* au minimum d'*air pur* qui pénètre dans la salle.

Nombre d'élèves par classe. — Les conditions d'une bonne aération sont, on le comprend facilement, d'autant plus difficiles à réaliser que la classe renfermera un nombre d'élèves plus considérable.

Au point de vue pédagogique, comme au point de vue hygiénique, les classes trop nombreuses doivent être repoussées, il suffit de 50 élèves en moyenne, 60 au maximum, si la salle présente d'excellentes conditions d'hygiène.

Lorsque l'on construit soit une école, soit un groupe scolaire, on devra se baser sur ce chiffre pour déterminer le nombre de classes. D'autre part, l'importance des constructions doit être fixée d'après celle de la population scolaire : celle-ci, d'après la circulaire ministérielle du 30 juillet 1856, est déterminée par le nombre des enfants de sept à treize ans dans les communes où il existe une salle d'asile, et de cinq à treize ans dans le cas contraire.

Dans les endroits où la population s'accroît assez rapidement, il sera donc prudent de ménager l'espace pour une classe supplémentaire, dans le cas où les premières deviendraient insuffisantes.

Soit une classe normale renfermant 50 élèves : chacun de ces élèves ayant à sa disposition une surface de 1 mètre carré et un cube de 4 mètres d'air, il faut permettre à cet air de se renouveler d'une façon constante de manière à ce que chaque enfant ait par heure un minimum de 10 mètres cubes ; on y arrive par la ventilation. La ventilation est *naturelle* ou *artificielle*.

La première est obtenue par certaines dispositions architecturales dont la conséquence est de déterminer une aspiration constante de l'air extérieur en dehors de toute surveillance; la seconde est réalisée au moyen d'appareils spéciaux dont il faut entretenir le fonctionnement. Tous les systèmes de ventilation artificielle peuvent être ramenés à deux types : dans l'un on *aspire* l'air vicié; dans l'autre on *refoule* de l'air pur qui chasse l'air vicié et prend sa place.

L'aspiration par la chaleur est le moyen le plus employé; elle se fait par une grande cheminée d'appel, dont l'air est échauffé au moyen d'un foyer de disposition variable; l'air pur entre par des bouches placées dans les parties basses de la pièce. Pour comprendre comment s'effectue cette ventilation, il suffit de se rappeler l'expérience sur la formation que nous avons citée page 40. Cette ventilation par la chaleur s'effectue par le chauffage *à l'air chaud* dont nous parlerons plus tard.

Si l'on ne veut pas avoir recours à la chaleur, on peut placer à la partie supérieure du bâtiment un large tambour dans l'axe duquel se meut une turbine aspiratrice; ce tambour est mis en communication avec les combles des salles dont il doit extraire l'air. Ces appareils peuvent facilement aspirer 50 à 100 mètres cubes d'air par minute, et n'absorbent pour leur fonctionnement qu'une force motrice très minime.

Dans la ventilation par refoulement, l'air est chassé par un cylindre soufflant, mû par la vapeur. Cet air est puisé loin de la salle, dans un endroit où il présente toutes les garanties de pureté désirables; il est refoulé dans les parties basses de la salle, son arrivée est réglée par des registres; l'air vicié s'écoule par les ouvertures de la salle ou par des canaux spéciaux qui peuvent le conduire au loin.

Aucun de ces systèmes ne peut être appliqué dans une école, ils sont réservés pour les lycées, hôpitaux, etc. Pour une école il faut avoir recours aux modes de ventilation naturelle.

A part l'introduction de l'air qui s'effectue par les ouvertures habituelles, fenêtres, portes lorsqu'on les ouvre, ou par des ouvertures spéciales (*vasistas*), il se produit toujours dans une enceinte un mouvement d'air assez rapide, dû à la perméabilité des matériaux de construction. Pour donner une idée de la valeur de cette ventilation à laquelle on ne songe pas tout d'abord, nous citerons quelques chiffres empruntés aux expériences de Marker.

Un mur de $0^m,72$ d'épaisseur laisse passer par mètre carré de surface et par heure, avec une différence de 1 degré de température de chaque côté :

	m. cubes.
Dans le grès	1.69
— la pierre calcaire	2.32
— la brique cuite	2.83
— le tuf calcaire	3.64
— brique d'argile crue (pisé)	5.12
— brique humide	1.68

Dans le même ordre d'idées, Lang a classé ainsi les matériaux de construction d'après leur ordre de perméabilité et l'a chiffrée en prenant pour unité celle du bois de pin coupé transversalement :

1. Tuf calcaire	8
2. Scories	5 à 7
3. Bois de pin	1
4. Mortier	0.9
5. Brique pâle	0.4
6. Béton	0.25
7. Brique bien cuite	0.20
8. Carreau non émaillé	0.14
9. Ciment Portland	0.13
10. Bois de chêne	0.07
11. Carreau émaillé	0.00

La ventilation par porosité des matériaux de construction peut donc atteindre une valeur assez élevée; malheureusement elle n'est pas sensible, on ne peut l'apprécier, ni surtout compter sur elle; c'est une plus-value quand elle existera, mais il n'en faut pas tenir compte.

La ventilation naturelle s'effectue soit par les ouvertures habituelles, portes et fenêtres, combinées avec les cheminées quand il en existe, soit par des ouvertures spéciales.

Lorsque l'on met une pièce en communication avec l'air extérieur, en ouvrant soit une porte, soit une fenêtre, il s'établit immédiatement un mouvement gazeux que l'on peut rendre sensible, soit au moyen d'une bougie ou du doigt mouillé (page 40).

En bas l'air pénètre du dehors au dedans; en haut le courant a lieu en sens inverse. Ce renouvellement de l'air se produit toutes les fois que l'on ouvre la porte pour les besoins du service, c'est-à-dire assez fréquemment dans une salle d'école. D'autre part, les assemblages des portes et fenêtres ne constituent jamais une fermeture hermétique, et il se produit par là un courant d'air de peu d'importance il est vrai, mais continuel. Le mouvement que l'on peut produire en ouvrant une fenêtre unique, soit une porte, ne se propage pas profondément dans la masse d'air de la pièce, surtout si celle-ci présente d'assez grandes dimensions. Il n'en est pas de même s'il se trouve une ou plusieurs fenêtres sur des côtés opposés : le courant d'air devient alors intense, balaye tout l'intérieur, et une bonne ventilation peut être établie.

Quelques chiffres fixeront les idées. Un courant d'air devient sensible lorsqu'il présente une vitesse de 1 mètre par seconde. Or quand dans une salle on ouvre deux fenêtres opposées, le courant d'air produit est

très sensible et présente au minimum cette vitesse de 1 mètre à la seconde.

Supposons une fenêtre présentant une surface de 3 mètres carrés, placée en face d'une autre ; par chaque seconde cette fenêtre donnera passage à 3 mètres cubes d'air, soit $3 \times 60 = 180$ mètres cubes par minute ou 10,800 mètres cubes à l'heure; une salle d'école présentant au moins deux fenêtres de chaque côté, il est donc possible de faire passer un volume d'air considérable en laissant ces fenêtres ouvertes pendant une récréation qui dure une demi-heure.

Cette ventilation par les portes et fenêtres est à peu près la seule qui soit possible dans les salles d'école et on doit la pratiquer d'une manière régulière pendant les récréations. Les fenêtres sont toujours spacieuses et présentent une superficie beaucoup plus considérable que celles de 3 mètres carrés dont nous parlions tout à l'heure. Mais comme elles sont placées réglementairement à une distance de $1^{m},50$ au-dessus du plancher pour des raisons que l'on comprend facilement, il est nécessaire de maintenir également la porte ouverte afin d'assurer le renouvellement parfait de l'air dans toute la classe.

Lorsque pour une cause quelconque il n'existe de fenêtres que d'un seul côté, il est indispensable de faire pratiquer du côté opposé des ouvertures que l'on débouche au moment convenable afin de permettre au courant d'air de s'établir. Il n'est pas nécessaire que ces ouvertures laissent pénétrer la lumière ; elles peuvent prendre jour sur une cour intérieure ou même déboucher dans une conduite spéciale qui constituerait une véritable cheminée d'appel.

Lorsque le séjour des enfants doit se prolonger un certain temps dans une classe, on peut, si la saison le permet, et si le bruit extérieur ne vient pas trou-

bler leur attention, ouvrir une ou plusieurs fenêtres pendant leur séjour; mais seulement d'*un seul côté*, afin d'éviter la production de courants d'air trop vifs.

Si la disposition des fenêtres, leur étendue, leur nombre, ne permettent pas d'établir à un moment donné une ventilation suffisante, il faudrait alors pratiquer des orifices et des conduits spéciaux : les uns, ménagés sous le plancher de la salle, amènent l'air pur et frais, et les autres, pratiqués au contraire près du plafond, permettent la sortie de l'air vicié, qui, étant toujours plus chaud et par suite moins dense, se rassemble à la partie supérieure. Pour faciliter la sortie de cet air, le plafond doit être *plat* et ne présenter ni solives ni angles rentrants. Une très bonne disposition, qui ne serait peut-être pas élégante au point de vue architectural, consisterait à faire un plafond plat, mais légèrement incliné avec orifice de sortie dans l'angle aigu qu'il formerait avec le mur latéral, ou bien un plafond légèrement concave avec orifice unique au centre, ou convexe avec orifices multiples au pourtour. Toutes les fois que ces dispositions ne seront pas réalisées, il faudra que les fenêtres s'ouvrent le plus près possible du plafond.

Une très bonne innovation consiste dans l'emploi des vitres en verre perforé, construites sur les indications de M. le professeur Trélat, par la maison Geneste et Herscher. Les trous qui criblent ces vitres présentent une forme conique, et l'ouverture évasée est placée à l'intérieur de la pièce. De cette manière l'air froid pénètre lentement, sans produire de courant d'air appréciable, et la ventilation est continue. Pendant l'hiver, ce mode de ventilation peut, si l'on ne s'entoure pas de précautions convenables, refroidir trop la pièce ; il faut un chauffage approprié et ne jamais placer les enfants trop près des fenêtres munies de ce genre de vitres.

Si dans une ville l'école est placée dans une rue étroite, entourée de maisons élevées, il est à craindre que la ventilation ne puisse bien s'effectuer. On peut alors avoir recours à des appareils spéciaux, mais qui diffèrent de ceux dont nous avons parlé plus haut en ce qu'ils ne nécessitent aucune surveillance. Ces appareils consistent en un long tuyau d'un diamètre assez considérable qui prend naissance au plafond et va se prolonger jusqu'au-dessus du toit et même des cheminées de la maison. Ce tuyau se termine par un orifice large et évasé en entonnoir, muni d'une girouette qui dirige constamment l'ouverture du côté opposé à la direction du vent : dans ces conditions il se produit une aspiration qui amène dans le tuyau l'air aspiré dans la salle. On peut supprimer la girouette et rendre fixe l'extrémité supérieure du ventilateur, ce qui est préférable du reste. Il existe un certain nombre de ces appareils, pour lesquels nous renvoyons aux traités spéciaux.

Pendant les saisons chaudes, la ventilation est facile et presque toujours assurée ; il n'en est pas de même pendant l'hiver. Il est impossible d'ouvrir les fenêtres aussi souvent qu'il serait nécessaire; dans tous les cas on ne peut le faire qu'en l'absence des élèves et souvent pendant un temps très court. Il est vrai qu'alors on chauffe pour élever la température de la classe et que la ventilation est ou doit toujours être une des conséquences du chauffage. La ventilation doit être encore plus énergique en hiver qu'en été, car en plus des causes de viciation de l'air tenant au séjour des élèves, il faut ajouter le chauffage et l'éclairage, qui eux aussi absorbent de l'oxygène et déversent dans l'atmosphère de la salle de l'acide carbonique et souvent aussi de l'oxyde de carbone.

Du chauffage.

Pour bien suivre la question, il est nécessaire de parler d'abord du chauffage de la classe : c'est ce que nous allons faire. Lorsque la température s'abaisse au-dessous d'une certaine limite, il devient absolument indispensable de pouvoir l'élever artificiellement. Cela est d'autant plus urgent que, pendant la classe, l'enfant ne prenant aucun exercice ne peut réagir contre l'abaissement de température. Le degré de chaleur qu'il faut maintenir dans une classe peut varier, suivant la température extérieure, de 12 à 16 degrés. Ce dernier chiffre ne doit pas être dépassé dans une salle d'étude. Dans une salle d'habitation, au contraire, surtout s'il s'agit d'un vieillard dont la calorification est moins active que chez un adulte, on peut élever la température à 18 degrés.

Un thermomètre doit se trouver dans les classes de manière à permettre de connaître à chaque instant la température qui y règne.

Dans un chauffage il y a deux choses à considérer :

Le choix du combustible et celui de l'appareil dans lequel la combustion doit s'effectuer.

Diverses sortes de combustibles :

Le bois constitue au point de vue de l'hygiène le meilleur des combustibles ; malheureusement c'est le plus coûteux, ce qui restreint son emploi, surtout dans les grandes villes. Les bois *secs*, *denses*, sont ceux qui rayonnent le plus de chaleur et exigent le plus de temps pour se carboniser. Les bois légers brûlent beaucoup plus vite et par conséquent chauffent moins.

Les bois *verts* répandant beaucoup plus de fumée, brûlent difficilement et par suite, chauffent peu. La *houille* ou *charbon de terre* est un excellent combustible dégageant beaucoup de chaleur, mais malheureusement aussi beaucoup de fumée et de produits volatils odorants ; elle laisse en outre des cendres en proportion assez considérable.

Au point de vue de la manière dont elles se comportent dans le foyer, on classe les houilles en plusieurs catégories :

Les *houilles grasses*, bitumineuses à *longues flammes* (Saint-Étienne, Mons), qui foisonnent en brûlant et s'agglutinent.

Les *houilles sèches*, longues flammes, qui ne s'agglutinent pas en brûlant et conviennent très bien pour les grilles et le chauffage domestique.

Les *houilles maigres*, anthraciteuses ou à courtes flammes (Charleroi).

La *tourbe*, produit de la décomposition incomplète des matières végétales mélangées de limons, est utilisable seulement dans quelques pays.

Le *coke* est le résidu de la distillation de la houille, en vase clos, quand on la soumet à l'action de la chaleur pour produire le gaz d'éclairage. Le coke est un excellent combustible : il brûle presque sans flamme et sa combustion ne peut s'entretenir qu'avec un tirage assez énergique ; il ne dégage pas d'odeur.

Sous le nom de charbon artificiel, agglomérés, briquettes, on désigne les résidus, poussières et débris, de houille, de coke, de charbon agglomérés avec du bitume ou du goudron de houille, moulés et desséchés de manière à acquérir une consistance convenable. Ces combustibles brûlent lentement, avec plus ou moins de flammes et chauffent bien.

Citons enfin le gaz d'*éclairage*, dont l'emploi comme

combustible se généralise de plus en plus dans les grandes villes. C'est un mode de chauffage précieux, énergique, propre, malheureusement d'un prix élevé. Les appareils qu'il nécessite sont d'une installation facile et assurent la ventilation.

Voici un tableau emprunté à divers auteurs, qui indique la puissance calorifique des combustibles, ainsi que leur prix de revient.

	Puiss. calorif.	Pouv rayonnant.	Prix moyen.
Bois moyennement sec à 30 p. 100 d'eau.........	2.500	0.22	0.048
Charbon de bois..........	7.000	0.50	0.18
Tourbe sèche...........	4.800	0.25	0.10
Coke....................	6.000		0.0072
Houille (qualité moyenne).	8.000	0.50 au min.	0.048
Agglomérés.............	8.000		0.048
Briquettes perforées......	6.000		0.053

Au point de vue du chauffage utilisable, le moins cher des combustibles est donc la houille, puis le coke et le bois.

Les appareils de chauffage nécessaires pour brûler ces divers combustibles peuvent tous être ramenés à trois types :

1° La *cheminée*,

2° Le *poêle*,

3° Le *calorifère*.

Un appareil de chauffage, quel qu'il soit, présente deux parties distinctes : le *foyer* et la *cheminée* ou *conduit de dégagement*.

Il doit satisfaire à un certain nombre de conditions suivant qu'il est destiné à chauffer par *rayonnement* comme la *cheminée*, ou par rayonnement et conductibilité comme les *poêles*. La condition la plus importante est que l'appareil *tire bien*, c'est-à-dire que les produits de combustion, qui sont toujours nuisibles (acide carbonique, oxyde de carbone), soient en-

traînés dans le tuyau de dégagement et ne puissent en aucun cas refluer dans la pièce que l'on doit chauffer.

L'appareil doit pouvoir chauffer uniformément toutes les parties de la pièce, de la classe, puisque nous nous occupons d'hygiène scolaire. Il ne faut pas que la température soit trop élevée dans le voisinage de l'appareil et trop basse dans les parties éloignées de la classe.

Il ne faut pas que le chauffage dessèche trop l'air, qui doit normalement (page 15) renfermer une certaine quantité d'eau.

Il ne faut pas que l'appareil de chauffage puisse se surchauffer, atteindre une température assez élevée pour carboniser les particules de nature organique en suspension dans l'air et produire ainsi une odeur malsaine et désagréable. L'appareil de chauffage doit enfin produire une ventilation suffisante, c'est-à-dire qu'en outre des produits de combustion, il doit entraîner au dehors une masse d'air assez considérable pour assurer la ventilation de la salle.

Cheminées. — Dans la cheminée ordinaire le foyer est à découvert; on voit le combustible et la flamme; on n'utilise que la chaleur rayonnée. L'air échauffé par contact est entraîné en même temps que les produits de combustion et s'échappe avec eux par la cheminée de tirage.

La cheminée, qui est excellente au point de vue de la ventilation, chauffe donc peu la salle et seulement à une faible distance, puisqu'elle n'utilise que le rayonnement. Elle constitue le meilleur mode de chauffage dans une pièce de dimensions restreintes; mais dans une classe, une cheminée ne pourrait réussir à élever et surtout à maintenir l'air à une température suffisante dans tous les points.

Du reste, au point de vue de la surveillance qu'il exige, de la distraction qu'il apporterait aux élèves par suite de la *vue* de la flamme, du *pétillement*, ce mode de chauffage serait difficilement applicable.

Le chauffage par les calorifères, soit à *air chaud*, soit à *eau chaude*, soit par la *vapeur*, donne les meilleurs résultats au point de vue de la répartition uniforme et de la constance de la température. La ventilation peut être assurée au moyen de dispositifs spéciaux.

Le chauffage par l'*air chaud* consiste à introduire dans les pièces de l'air pur pris à l'extérieur, et préalablement échauffé par son passage à travers des tuyaux convenablement disposés dans un calorifère placé dans les caves : cet air est amené dans toutes les pièces par des bouches de chaleur pratiquées dans le plancher, puis il s'échappe par des ouvertures situées au plafond et munies de tuyaux de dégagement se réunissant dans une cheminée d'appel.

L'échauffement de l'air se produit donc en même temps que la ventilation.

Ce mode de chauffage présente l'inconvénient de dessécher l'air et souvent de produire une odeur désagréable. Lorsqu'en effet le calorifère de la cave est trop chauffé, les tuyaux peuvent être portés à une température assez élevée pour carboniser les poussières organiques en suspension dans l'air qui les traverse et causer ainsi l'odeur en question.

Le chauffage par circulation d'eau chaude présente tous les avantages du chauffage à air chaud et aucun de ses deux inconvénients, dessèchement de l'air et mauvaise odeur.

Ce mode de chauffage nécessite une chaudière installée dans les caves et un réservoir d'expansion placé dans les combles. Ces deux appareils sont reliés par deux séries de tuyaux : la première série ou ascen-

dante donne passage à l'eau chaude qui s'élève de la chaudière pour aller au réservoir ; la série descendante ramène à la chaudière l'eau refroidie.

Dans chaque salle se trouve un poêle dans lequel circule l'eau en lui cédant sa chaleur. Ce poêle échauffe par rayonnement obscur et par conductibilité.

L'eau ayant une chaleur spécifique considérable, ce mode de chauffage est excellent ; il procure une chaleur uniforme, modérée, mais il ne ventile pas ; l'installation est très coûteuse, et les appareils inférieurs supportent une énorme pression qui expose à des ruptures et à des fuites.

Le chauffage à la *vapeur* présente les mêmes avantages et inconvénients : au lieu d'eau chaude, c'est de la vapeur d'eau qui circule. La chaudière placée dans les caves envoie cette vapeur dans toutes les pièces : elle se condense dans les poêles, qu'elle échauffe en abandonnant sa chaleur latente quand elle se liquéfie.

Le chauffage par la circulation d'eau ou de vapeur serait impraticable dans la plupart des écoles à cause du prix élevé des appareils. Le chauffage à air chaud peut seul être établi dans les établissements d'une certaine importance.

Il ne reste donc plus qu'un mode de chauffage possible, celui par les calorifères ou poêles.

Le poêle est un appareil que l'on place au milieu de la pièce, dont il chauffe l'air tout à la fois par conductibilité et par rayonnement. Les produits de combustion sont conduits par un tuyau dans une cheminée d'appel et de là au dehors ; ce tuyau se chauffe fortement et contribue aussi à échauffer la pièce. On voit de suite que le poêle est l'appareil qui utilise la plus grande quantité de la chaleur produite.

Les poêles sont en *fonte* ou en *tôle*, ou bien en *faïence*.

Les premiers s'échauffent rapidement et se refroidissent de même. Au contraire les poêles en faïence se chauffent lentement; mais ils restent longtemps à la même température, la chaleur obtenue est plus modérée, et surtout plus uniforme. Ils offrent un avantage marqué dans le cas d'un chauffage continu. Pour un chauffage intermittent, celui d'une classe où les élèves ne séjournent pas longtemps, les poêles en fonte, au point de vue de l'économie, sont préférables.

Lorsqu'on connaît ces particularités, il est facile de régler ces appareils et de diriger la combustion de manière à obtenir le chauffage dans les meilleures conditions possibles.

Les poêles métalliques, fonte ou tôle, sont les plus employés: ils présentent des avantages et des inconvénients que nous allons passer en revue.

Ils dessèchent l'air qui se trouve en contact avec des parois portées à une température élevée parfois au rouge, dans le poêle primitif à une seule enveloppe; non seulement l'air se dessèche, mais il acquiert une odeur désagréable par suite de la carbonisation des particules organiques qu'il tient en suspension. On remédie, très imparfaitement il est vrai, à cet inconvénient en plaçant sur le poêle un vase rempli d'eau qui se vaporise constamment.

Dans le poêle en fonte simple, sans double enveloppe, une partie du gaz, produit de la combustion, peut se dégager dans la pièce, soit par les joints des tuyaux, surtout s'il y a des coudes, soit même par les parois métalliques. On sait en effet que la fonte portée au rouge devient perméable au gaz : si la ventilation de la pièce n'est pas suffisante, l'atmosphère peut contenir, au bout de quelque temps, une très notable proportion d'oxyde de carbone.

Le poêle en faïence, dont les parois ne sont jamais portées au rouge, ne présente pas ces inconvénients. Tout ce que nous venons de dire s'applique principalement aux poêles simples à une *seule enveloppe.*

En perfectionnaut leur construction on est parvenu à supprimer au moins en très grande partie tous ces inconvénients et à en faire en même temps des *appareils ventilateurs*.

Il est facile de voir, d'après ce que nous avons dit, que le poêle ne détermine dans une pièce qu'un appel d'air infiniment petit comparé à celui que produit une cheminée. Il suffit, pour s'en rendre compte, de comparer l'ouverture étroite de la porte d'un poêle à celle que présente une cheminée.

Le poêle primitif tel que nous l'avons décrit est donc constitué par un foyer établi au milieu de la pièce à laquelle il emprunte l'air nécessaire à la combustion; il chauffe et surchauffe même l'air de cette pièce par *contact* et par *rayonnement* : il chauffe trop dans son voisinage et pas assez à une certaine distance (c'est pour cette raison que dans une vaste pièce il est préférable de placer deux ou trois petits poêles, plutôt qu'un seul de dimensions plus considérables). L'air chauffé par contact dégage une mauvaise odeur et se dessèche. On supprime en grande partie ces inconvénients en construisant des poêles garnis à l'intérieur d'un enduit de terre réfractaire qui empêche la fonte de rougir. On obtient ainsi un poêle qui tient le milieu entre les appareils entièrement métalliques et ceux de faïence.

Mais on a fait mieux, et la ville de Paris a adopté les poêles à double enveloppe de *Geneste-Herscher*, qui suppriment ces inconvénients et constituent tout à la fois un appareil de chauffage et de ventilation.

Les calorifères sont à double enveloppe concentrique.

L'appareil de combustion est en fonte : il est placé au centre et à la base du calorifère ; l'air nécessaire arrive par la partie inférieure et s'échappe par le tuyau de tirage. Cet appareil est entouré par un manchon de tôle d'un diamètre beaucoup plus considérable et à doubles parois entre lesquelles se trouve une couche de sable; cette enveloppe extérieure, suffisamment éloignée du foyer de combustion, ne peut être surchauffée. L'air pur, puisé à l'extérieur par un conduit spécial, se chauffe en circulant dans l'espace annulaire compris entre les deux enveloppes, et, pour pénétrer dans la salle, passe sur un réservoir plein d'eau disposé à la partie supérieure de l'appareil. Le calorifère verse donc dans la salle de l'air chaud et suffisamment chargé de vapeur d'eau.

De l'éclairage.

Nous avons maintenant à nous occuper de l'éclairage de la salle d'école, éclairage naturel pendant le jour, artificiel lorsque le premier devient insuffisant.

Un point sur lequel tous les hygiénistes sont d'accord, c'est que la salle doit recevoir beaucoup de lumière, et que cette lumière doit être aussi peu fatigante que possible ; mais ils ne sont pas du même avis pour la manière de résoudre le problème.

Nous avons vu plus haut (p. 35 quelle est l'importance de la lumière au point de vue de la santé générale. Il faut que l'enfant se baigne dans l'air et la lumière. Pendant les récréations, dans le préau, il doit recevoir la lumière directe du soleil; dans la classe, cette lumière destinée à éclairer son travail ne doit pas lui arriver directement, mais atténuée et plus ou moins réfléchie.

On n'a malheureusement pas souvent occasion de s'occuper des moyens d'atténuer la lumière, ce n'est que dans l'école de campagne ou de petite ville que le cas peut se présenter; le plus souvent, au contraire, l'éclairage pèche par défaut.

Dans une salle où l'on ne travaille pas, une salle d'hôpital, de récréation, une caserne, on peut, on doit donner le plus de lumière possible sans se préoccuper de la direction ni de l'intensité. Dans une salle de travail au contraire, surtout dans une salle d'école, dans laquelle l'enfant a sa place marquée et est à poste fixe, il faut lui donner une lumière bien diffusée, uniforme, ample, mais qui cependant ne soit pas assez intense pour fatiguer la vue.

Dans une salle, la lumière ne peut parvenir que par les côtés ou par le toit, si l'édifice n'a qu'un étage ou si la salle est dans les combles.

L'éclairage par la partie supérieure est naturel, car c'est ainsi que nous recevons la lumière la plupart du temps, et pendant la majeure partie de la journée ; il nécessite soit un toit entièrement *vitré*, soit un toit en *scie*. Cet éclairage peut être employé avec avantage dans certains ateliers; mais pour les écoles il n'est guère praticable et ne pourrait être réservé que pour certaines classes, celles de dessin par exemple.

Ce mode d'éclairage ne se prête pas bien à la ventilation, n'est ni *gai* ni conforme à nos habitudes. En effet les murs sont pleins et ne présentent pas d'autres ouvertures que les portes ; on pourrait, il est vrai, pratiquer de petites baies d'aération, fermées par des volets; mais la classe n'en aurait pas moins l'air d'une *prison*. Ce mode d'éclairage ne doit donc être utilisé que dans des cas tout à fait particuliers et restreints. L'éclairage latéral est le seul qui soit d'une application générale.

Nous avons vu, en parlant de l'*orientation*, quelle était la meilleure à donner aux bâtiments suivant les conditions climatériques du lieu (page 3).

Outre les considérations que nous avons développées, il faut faire intervenir la question d'éclairage. D'autre part nous avons dit (page 7) que, pour obtenir une bonne aération, la salle devait porter des ouvertures sur deux côtés opposés. Ces ouvertures ou plutôt ces fenêtres que l'on ouvre à un moment donné pour obtenir l'aération laissent en même temps passer la lumière. Dans ce cas l'éclairage serait *bilatéral*. Doit-il en être ainsi? et l'éclairage bilatéral sera-t-il la conséquence forcée de la disposition signalée et qui est indispensable au point de vue de l'hygiène?

Pour résoudre la question, étudions d'abord les diverses sortes d'éclairage latéral, et voyons ensuite comment on peut concilier les exigences de l'éclairage avec celles de la ventilation.

L'éclairage est *unilatéral* ou *bilatéral*. Dans l'éclairage bilatéral la lumière pénètre simultanément par deux côtés opposés; la salle est donc inondée de lumière et par conséquent dans des conditions très favorables au point de vue de l'hygiène générale, c'est là le grand avantage de l'éclairage bilatéral. Malheureusement, au point de vue de la vision il présente un inconvénient. La lumière qui pénètre ainsi par deux côtés opposés n'arrive point avec la même intensité. Un objet placé au milieu de la salle sera fortement éclairé d'un côté et bien moins de l'autre, il en résulte pour les objets en relief des ombres qui n'ont pas leur intensité naturelle; l'œil ne perçoit pas l'impression exacte de l'objet, n'a pas le sentiment de la valeur des divers tons. Une ombre provenant de l'éclairage de droite est atténuée par la lumière qui vient de la gauche et réciproquement. Cet inconvénient ca-

pital pour une classe de dessin n'est plus aussi grand lorsqu'il s'agit d'une classe de lecture ou d'écriture. On peut du reste l'atténuer par une orientation convenable de la classe; il présenterait un maximum d'intensité si une des façades était au midi et l'autre au nord. On peut choisir une orientation intermédiaire, on peut aussi ne pas donner la même surface aux fenêtres et les proportionner à l'intensité de la lumière qui les traverse.

Il nous reste à examiner l'*éclairage unilatéral*. Il faut rejeter d'emblée la lumière qui arrive de face, ou par derrière.

Venant de face, la lumière éblouit, fatigue l'œil et empêche de voir l'objet. Lorsque, au contraire, elle arrive par derrière, elle projette sur le papier ou le livre l'ombre du corps, de la main et de la plume. Un tel éclairage provoque des attitudes vicieuses chez l'enfant et doit être absolument proscrit.

Il ne nous reste plus que le choix entre l'éclairage unilatéral par *la droite* ou par *la gauche*. La lumière arrivant par *le côté droit* de l'élève n'aurait pas d'inconvénients pour la lecture; mais il n'en serait pas de même pour l'écriture : l'ombre de la main et de la plume serait projetée sur le papier. Il ne reste donc plus que l'éclairage *unilatéral gauche*.

L'éclairage unilatéral est le plus propre à donner une idée exacte de la forme des objets; il n'atténue pas certaines ombres comme le fait le bilatéral; il donne, il est vrai, moins de lumière que ce dernier. Il faut, pour diminuer cet inconvénient, donner aux fenêtres la plus large surface possible, et les orienter du côté où se trouve le maximum de lumière. On doit évidemment tenir compte ici de la position de l'école dans une grande ville, dans une rue plus ou moins large. Mais sur une place, dans les endroits où aucun

édifice ne vient la masquer, la façade vitrée sera orientée au nord-ouest. L'exposition au midi donnerait, il est vrai, plus de lumière, mais cette lumière ne serait pas aussi uniforme et beaucoup trop vive lorsque le soleil serait en face.

L'exposition au nord serait, suivant la latitude, un peu sombre lorsque le soleil approcherait du coucher, c'est pour cela que nous conseillons d'incliner la façade vers l'ouest.

En résumé, il nous reste deux éclairages :

L'éclairage bilatéral préconisé en France par MM. Gariel et Javal, et l'éclairage unilatéral, défendu avec énergie par M. E. Trélat. Nous avons fait voir que l'éclairage bilatéral, plus favorable au point de vue de l'hygiène générale, donnait lieu à des objections sérieuses relatives à l'hygiène de la vue. L'éclairage unilatéral présente l'inconvénient de se prêter moins facilement à l'aération; mais on peut y remédier facilement en établissant dans la paroi opposée de la salle une large baie ou un nombre suffisant d'ouvertures qui, pendant les classes, seront fermées par des volets opaques. On ouvre aussitôt que les élèves sont sortis, et l'aération se fait; cette disposition présente en outre l'avantage suivant : si par un temps couvert l'éclairage unilatéral devient insuffisant, on peut enlever les volets et le transformer momentanément en éclairage bilatéral.

Terminons par quelques détails relatifs à la construction des fenêtres. Il faut réduire au minimum possible la surface opaque, montants, cadres, etc., et pour cela employer les montures métalliques. Il n'est guère pratique de mettre des glaces à cause du poids, du prix élevé et de la possibilité de la casse; on mettra donc des carreaux, mais d'une dimension assez considérable. Les fenêtres étant placées régle-

mentairement à $1^{m},50$ du sol, les enfants n'auront pas vue au dehors et ne pourront être distraits, il est donc inutile de faire usage de verres dépolis ou cannelés.

Dans certains cas, on pourra cependant mettre des verres dépolis, si par exemple une lumière trop vive pouvait pénétrer dans la salle, soit directement, soit réfléchie par un mur voisin.

Il est parfois utile de mettre des stores : on les choisira de couleur verte, chaque châssis vitré doit être assez léger pour être ouvert très facilement, et l'encadrement de la fenêtre très évasé à sa partie inférieure, afin que la lumière puisse pénétrer le plus près possible du pied du mur.

Éclairage artificiel. — Nous avons déjà parlé (page 36) longuement de l'éclairage artificiel et des divers appareils qui peuvent être employés dans les écoles. Quel que soit le système adopté, l'éclairage offre toujours l'inconvénient de verser directement dans l'atmosphère les produits de combustion et de le vicier assez rapidement: l'éclairage par les lampes électriques à incandescence seul fait exception, mais il n'en peut être actuellement question pour les écoles.

Deux modes d'éclairage sont seuls possibles : celui à l'huile, brûlée dans des lampes-modérateur, et l'éclairage au gaz; celui-ci est, à tous les points de vue, préférable; malheureusement son emploi est limité, c'est une question de lieu. Quel que soit le mode d'éclairage adopté, il faut déterminer avec soin la place des lampes ou foyers lumineux, en se guidant sur les considérations que nous avons développées en parlant de l'éclairage naturel; il faut toujours ramener l'éclairage artificiel à être *unilatéral gauche.*

C'est toujours ce que l'on fait lorsque l'on travaille seul; on place la lampe en avant et à gauche, de ma-

nière qu'aucune ombre ne soit projetée sur le papier. C'est aussi ce que l'on doit s'efforcer de faire dans une salle d'école.

Les foyers lumineux devront former un ensemble éclairant, plus rapproché du mur gauche de la salle, de manière que la lumière se projette de gauche à droite. Chaque rang de lampes sera également placé un peu en avant du rang de bancs correspondants. La hauteur au-dessus du pupitre doit nécessairement varier avec le nombre des foyers, moins ils seront nombreux et plus il faudra les élever.

Il n'y a pas avantage à trop multiplier les foyers lumineux, car alors l'air est rapidement vicié et sa température s'élève d'une manière considérable. D'un autre côté, la lumière artificielle est toujours plus fatigante pour l'œil que la lumière naturelle, il suffit donc d'atteindre un bon éclairage et ne pas le forcer.

Ce qui rend la lumière artificielle irritante, c'est qu'elle rayonne beaucoup de chaleur. Les rayons de chaleur obscure arrivent à l'œil en même temps que les rayons lumineux, et ce sont eux qui le fatiguent. Ils sont en partie arrêtés par la cheminée de verre, dont on entoure la flamme pour lui donner de la fixité et dont nous découvrons ainsi une nouvelle utilité. Cette cheminée de verre est souvent teintée en bleu léger; cette nuance corrige la couleur jaune de la flamme et rend plus blanche la lumière transmise.

Citons quelques chiffres pour montrer la valeur de l'altération de l'air causée par l'éclairage artificiel, ainsi que l'élévation de température produite, en nous occupant seulement de l'huile et du gaz d'éclairage.

Un kilogramme d'huile exige, pour sa combustion, environ 11,000 litres d'air; 1 kilogramme de gaz en consomme encore plus, 13,600 litres. On voit déjà qu'une salle éclairée au gaz devra être plus spacieuse

et surtout mieux ventilée qu'une classe éclairée à l'huile. Nous avons vu, page 65, qu'un adulte consommait 337 litres d'air par heure, soit environ 16,850 litres pour une classe de 50 élèves; en comparant ces chiffres à ceux qu'exige 1 kilogramme d'huile ou de gaz, on voit : 1 kilogramme d'huile consomme autant d'air que 33 élèves pendant une heure, 1 kilogramme de gaz autant que 40 élèves pendant une heure. D'autre part, on a calculé qu'un bec de gaz, qui consomme en moyenne 138 litres à l'heure, peut élever de 100° la température de 154 mètres cubes d'air. Ce même bec, dans une pièce close cubant 1,500 mètres cubes et dont la température initiale serait de 12°, l'élèverait à 22° en une heure.

Pour toutes ces raisons on devra réduire, autant que possible, le nombre des foyers lumineux et bien ventiler. Dans ce but, on utilisera toute la lumière produite, en l'empêchant de se diffuser dans toutes les parties de la salle et en la concentrant sur les tables de travail au moyen de réflecteurs convenablement disposés. On atténuera la chaleur produite en disposant, au-dessus de chaque lampe, l'ouverture évasée d'un tuyau qui se prolonge et débouche hors de la salle; cette disposition est surtout facile avec le gaz : le tirage est accru et la ventilation rendue plus parfaite. Mais ce sont là des installations coûteuses qui ne sont pas d'une application générale.

Pour terminer tout ce qui a rapport à l'éclairage de la classe, nous devons dire quelques mots de la couleur des murs. Il faut tout d'abord que ces murs soient peints à l'huile afin qu'on puisse les laver facilement.

La couleur la plus agréable et la moins fatigante est une couleur vert-clair dit vert-d'eau, pourvu que la peinture soit à base de *blanc de zinc* afin qu'elle ne noircisse pas : c'est l'inconvénient que présente la

peinture à base de céruse (carbonate de plomb) qui noircit toujours par suite des émanations d'hydrogène sulfuré contenu dans le gaz d'éclairage.

Mobilier scolaire.

Afin de faire mieux comprendre les conditions que doit présenter un bon mobilier scolaire, nous rappellerons d'abord ce qu'étaient les anciens mobiliers dont on retrouve malheureusement de trop nombreux spécimens, soit dans les établissements privés, soit même dans certaines écoles communales. Le premier défaut et l'un des plus graves était l'uniformité, comme dimensions, des bancs et des tables, quels que fussent l'âge et la taille des élèves. On l'a dit avec raison, ce ne sont pas les enfants qui doivent s'adapter à leurs tables, ce sont les tables qui doivent être faites pour eux. De là l'indication formelle de créer des types appropriés aux âges. En Amérique et en Suisse, on a porté les précautions jusqu'à en faire huit et neuf différents. Il y a assurément excès, quatre ou cinq types suffisent.

Sur des tables et des bancs de 7 à 8 mètres de longueur on faisait placer ou, pour parler plus exactement, on empilait quinze à dix-huit enfants à chacun desquels était tout au plus affecté un espace de 45 centimètres au lieu de 60 qui sont indispensables. Au point de vue de la discipline et de l'hygiène, il faut au contraire proscrire les longues tables et isoler sinon les tables, au moins les bancs. Les enfants cessent ainsi d'être en contact immédiat, ils n'ont plus la possibilité de se distraire, de se pousser les uns les autres et, du même coup, ils risquent moins de se transmettre les affections contagieuses dont ils peu-

vent être atteints. Si la dimension des classes le permet, des tables de deux élèves et mieux encore d'un seul sont de beaucoup préférables.

Une des défectuosités les plus nuisibles est l'écartement qui était parfois de 7, 8 et 10 centimètres entre la table et le banc. L'enfant trop éloigné était forcé de se pencher, de se coucher même sur la table, pour lire et surtout pour écrire. De là des attitudes vicieuses dont nous examinerons les conséquences en parlant de la myopie et des déformations scolaires. La distance doit être négative entre la table et le banc, c'est-à-dire qu'une ligne verticale, partant du bord postérieur de la table, doit tomber sur le bord antérieur du banc. Cette disposition rend obligatoires les tables à une ou à deux places seulement, pour que les enfants en se levant puissent librement sortir de leurs bancs.

Les bancs sans dossier étaient une cause de mauvaise tenue. L'enfant fatigué cherchait un appui et n'en trouvait pas d'autre que la table à écrire. Tout banc doit avoir un dossier d'une largeur de 10 centimètres dont le bord supérieur ne dépasse pas le bord de la table afin de laisser aux enfants une certaine liberté de mouvements et de fournir cependant aux reins un appui dans la situation assise droite.

Enfin la barre d'appui pour les pieds doit être placée dans des conditions précises et déterminées. Posée trop bas, les enfants ne peuvent l'atteindre ou n'y arrivent qu'en s'asseyant sur le bord du banc dans une position fatigante avec laquelle ils ne sont pas en équilibre stable. Les barres d'appui doivent être à des hauteurs calculées suivant les types de bancs et de tables, c'est-à-dire suivant la taille des enfants.

Pénétrés de la nécessité de ces diverses réformes, les membres de la commission ministérielle de 1882 ont proposé pour la construction du mobilier scolaire

les règles suivantes, et nous ne saurions mieux faire que de les rapporter à peu près textuellement :

1° Tout mécanisme destiné à donner de la mobilité soit au siège soit à la table doit être proscrit. Les tables-bancs seront à une place, tout au plus à deux en raison de la dimension de la classe. Quatre types seront établis pour les écoles dans lesquelles il n'existe pas d'école maternelle.

Trois types seulement seront adoptés dans les écoles qui ne reçoivent les enfants qu'à sept ans, c'est-à-dire au sortir de l'école maternelle.

Le type	n° 1	pour les enfants dont la taille varie de	1m,00 à 1m,10.
—	n° 2	pour ceux de	1m,11 à 1m,20.
—	n° 3	—	1m,21 à 1m,35.
—	n° 4	—	1m,36 à 1m,50.

Un cinquième type pourra être établi pour les enfants dont la taille dépasserait 1m,50. On inscrira sur chaque table-banc le numéro du type auquel elle appartient, avec indication de la taille correspondante ; la taille de chaque élève sera prise à son entrée à l'école : cette mesure sera prise une deuxième fois dans le courant de l'année, et les chiffres seront inscrits sur une fiche affectée à chaque élève.

2° La tablette pour écrire aura, au-dessus du plancher, mesures prises au bord de la table, les dimensions inscrites au tableau ci-dessous. L'inclinaison variera de 15 à 18° sans être inférieure à 15°. La tablette sera fixée dans le plancher par des pieds en fonte qui occupent moins d'espace que des supports en bois et permettent plus facilement le balayage de la salle.

3° Le siège, prenant la forme du siège de l'escabeau, sera formé d'une tablette en bois soutenue par un pied en fonte cylindrique fixé dans le plancher au moyen d'un large cercle. Ce siège doit être assez large

d'avant en arrière pour supporter les deux fesses et les deux cuisses dans la plus grande partie de leur longueur. Il est muni d'un dossier d'une hauteur variable suivant les types.

Dimensions des tablettes et des sièges.

	TYPES.				
	1er	2e	3e	4e	5e
Tablette.	m	m	m	m	m
Hauteur au-dessus du sol..........	0.44	0.49	0.55	0.62	0.70
Largeur d'arrière en avant.........	0.35	0.37	0.39	0.42	0.45
Longueur..........................	0.55	0 55	0.60	0.60	0.60
Siège.					
Hauteur au-dessus du sol prise au milieu du banc..................	0.27	0.30	0.34	0.39	0.45
Largeur d'avant en arrière.........	0.21	0 23	0.25	0.27	0.30
Longueur..........................	0.50	0.50	0.55	0.55	0.55

4° Les hauteurs relatives de la table et des bancs doivent être telles que le bras tombant naturellement, l'avant-bras vienne se poser sur la tablette sans s'écarter du tronc. Généralement les tables sont trop élevées par rapport aux bancs.

5° La distance entre le banc et la table doit être négative, disposition que nous avons expliquée plus haut.

6° Un casier pour les livres sera ménagé sous la tablette à écrire. Un encrier de verre ou de porcelaine à orifice étroit sera adapté à la table et placé à la droite de chaque élève. Deux patères seront placées sur l'un des côtés de la tablette pour suspendre la casquette et la gibecière.

7° Les barres d'appui pour les pieds doivent être placées à une hauteur telle que les pieds puissent se poser à plat ou seront remplacées par des plans fixes inclinés à 15°.

nent et ceux de leurs camarades. Le plancher, qui est forcément mouillé et sali, doit être carrelé ou bitumé afin de pouvoir être facilement nettoyé.

Dans un endroit spécial on pourra placer une dalle permettant l'écoulement facile de l'eau, et destinée à recevoir les parapluies.

On évitera le mélange des vêtements et surtout des coiffures : il ne faut pas oublier que certaines affections contagieuses peuvent se transmettre de cette manière.

Préaux. — Chaque école doit avoir deux préaux pour permettre aux enfants de se reposer du travail, de venir prendre leurs ébats et le mouvement indispensable à l'entretien de leur santé.

Le préau *couvert* ne doit servir qu'en cas de pluie, de vent ou de froid très vif. A part ces cas il est préférable que l'enfant prenne sa récréation dans le préau découvert, même quand il fait froid. Le préau couvert doit être assez vaste, présenter au minimum 2 mètres carrés de superficie par élève. Le sol doit être de préférence bitumé, très légèrement convexe avec des rigoles sur les côtés, permettant l'écoulement facile de l'eau de lavage ou de celle qui tombe accidentellement. Il doit présenter vers la partie supérieure de nombreuses fenêtres ou vasistas, qui permettent de le clore au moment convenable, mais rendent possible une aération parfaite. Des bancs seront disposés tout autour afin de permettre aux enfants d'y prendre leurs repas pendant la mauvaise saison.

S'il n'y a pas de pièce spéciale, le préau couvert pourra en même temps servir de vestiaire.

Le *préau découvert* est, au point de vue de l'hygiène et de la santé des enfants, la partie de l'école la plus importante après la classe. Il est en communication directe ou tout au moins très voisin du préau

couvert, afin qu'en cas d'orage subit les enfants puissent se mettre à l'abri. La superficie du préau découvert ne sera jamais trop grande; elle ne devrait pas être inférieure à 4 mètres carrés par élève. Cela est facile dans les campagnes, dans les petites villes; malheureusement cette condition est bien difficile à remplir dans les grands centres.

Le sol du préau découvert doit être bien sec, bien nivelé, et recouvert de sable ou de gravier : partout où cela sera possible, le pavage en bois devra être employé de préférence. Dans un des coins on doit établir un auvent afin de permettre aux enfants de se garantir des rayons du soleil; ou bien en été tendre une toile qui remplit le même but.

Dans ce préau découvert pourront être installés les appareils de gymnastique dont la libre disposition sera laissée aux enfants. Dans ce dernier cas on les séparera par une barrière. Dans une école bien installée ces appareils peuvent en hiver trouver place dans le préau couvert.

Couloirs. Fenêtres. Portes. Escaliers. — Les couloirs qui permettent l'accès des diverses pièces de l'école doivent être vastes, spacieux et bien éclairés. L'enfant en les traversant n'est pas encore en récréation, mais n'est plus en étude : c'est souvent pendant les déplacements que l'espièglerie naturelle à leur âge s'exerce. Il faut que le maître puisse les surveiller facilement. Les couloirs du rez-de-chaussée seront dallés, ceux des étages parquetés, les murs peints à l'huile ou recouverts de stuc comme ceux des salles afin qu'on puisse les nettoyer facilement. Les fenêtres des couloirs seront, comme celles des salles de travail, placées à une certaine distance du sol. Pour les couloirs il n'est pas nécessaire de fixer un minimum de $1^m,50$, il suffit qu'elles soient assez éloignées du

sol pour que l'enfant ne puisse chercher à grimper et s'exposer à des accidents.

De même que les couloirs, les escaliers doivent être vastes et bien éclairés. Les marches seront *longues* (1^m,50 au minimum), afin que les enfants puissent passer plusieurs de front sans rompre les rangs, *larges* (0^m,30), pour qu'ils puissent poser le pied tout entier et solidement. C'est en effet presque toujours dans les escaliers que se produisent les accidents. La hauteur des marches doit être faible, 15 centimètres environ. L'escalier ne doit pas être en spirale avec marches plus étroites du côté de la rampe. Il faut adopter la disposition rectangulaire avec larges paliers, qui coupent en plusieurs tronçons rectilignes la distance d'un étage à l'autre. La rampe doit être assez élevée et les barreaux assez rapprochés pour éviter tout accident. Chaque barreau *devra traverser la rampe et faire saillie* de manière à empêcher les enfants de se laisser glisser, si malgré la défense qui leur en est faite, ils montent dessus. Pour la même raison les marches ne doivent pas être cirées.

Les portes d'entrée et de communication seront larges, tant pour permettre aux enfants de circuler facilement que pour faciliter l'aération après leur sortie de la salle.

Eau. Lavabos. — S'il ne faut épargner ni l'air ni l'espace aux enfants, il ne faut pas davantage leur ménager l'eau. Elle doit se trouver en abondance dans toutes les écoles, et être mise largement à la disposition des enfants soit pour les soins de propreté et la boisson, soit pour permettre tous les lavages nécessaires, surtout ceux des cabinets d'aisance.

Eau pour boisson. — Nous avons indiqué plus haut (page 43) quels étaient les caractères d'une eau potable, les renseignements que nous avons donnés per-

mettent au médecin inspecteur de s'assurer que l'eau mise à la disposition des enfants satisfait à toutes les conditions voulues.

Si dans une ville l'eau amenée par canalisation n'est pas potable, il faudra faire établir un réservoir, une fontaine filtre, dont l'eau sera exclusivement réservée pour la boisson. Le robinet devra être placé assez bas pour que les enfants puissent facilement l'atteindre; et la pression modérée au moyen d'un robinet distributeur, de manière à ce que l'eau ne jaillisse pas avec force. Les enfants seraient exposés à mouiller soit leurs vêtements, soit leurs chaussures.

Lavabos. — Les lavabos devront être établis dans le vestiaire ou dans tout endroit approprié; il devra également exister une prise d'eau dans les préaux afin que les enfants puissent se laver les mains et la figure après leurs repas et leurs jeux. Les lavabos du vestiaire permettent à l'enfant de se nettoyer soit à son entrée dans l'école, soit au moment où il la quitte pour rentrer chez ses parents. Ils doivent être aussi simples que possible, ne comporter aucun mécanisme compliqué, et ne pas être fragiles. Un grand bac en tôle émaillée, surélevé à 40 centimètres du sol avec écoulement d'eau à la partie inférieure, et trois ou quatre robinets placés sur la même ligne, constituent à notre avis l'appareil le plus simple et le plus commode.

Cabinets. — D'une manière générale les cabinets d'aisance sont mal construits et surtout mal entretenus dans les écoles. C'est un fait très regrettable, au point de vue de l'hygiène d'abord, puis à celui des habitudes de propreté que l'on doit inculquer à l'enfant, habitudes qu'il conservera et qui seront pour lui la meilleure garantie de santé. Dans une installation de water-closet il y a deux points à considérer : la *fosse*

proprement dite où s'accumulent les matières fécales, et le *cabinet*.

Les fosses sont fixes ou mobiles; ou bien elles n'existent pas du tout dans le *tout à l'égout;* comme intermédiaire il y a le système *diviseur*.

Les différents cabinets d'une maison sont en communication avec la fosse ou l'égout par des tuyaux de chute. Chaque tuyau est relié à une *cuvette* qui reçoit les déjections. La communication de la cuvette avec le tuyau de chute, et par suite la fosse, doit être temporaire et n'exister seulement qu'au moment de la projection des matières fécales. De plus, une disposition spéciale doit empêcher les gaz fétides accumulés dans la fosse de s'échapper par la cuvette au moment où elle est mise en communication avec le tuyau de chute.

Les gaz doivent au contraire pouvoir se répandre librement dans l'atmosphère, par un conduit spécial qui part de la fosse et se prolonge jusqu'au-dessus du toit de l'édifice. Telles sont les dispositions théoriques que doit présenter la vidange d'une maison. Elles sont remplies plus ou moins parfaitement par un grand nombre d'appareils dont le plan de cet ouvrage ne nous permet pas de parler. Nous passerons en revue les principales dispositions. Les plus perfectionnées ne peuvent être appliquées que dans les grands centres et pas dans les petites localités.

La *fosse fixe* est la plus ancienne et celle dont l'usage est le plus répandu; elle consiste en une cavité pratiquée dans la terre et dont les parois sont en maçonnerie recouverte de ciment afin de la rendre parfaitement étanche. Dans les villes cette fosse est toujours située dans l'intérieur de la maison, dans une cour, sous un couloir. Toutes les fois que la maison n'a pas de murs mitoyens, qu'elle est un peu isolée, il sera préférable de creuser la fosse un peu en dehors des murs de

construction; la vidange et le nettoyage se feront plus facilement, et avec moins de chance de répandre des émanations dans l'intérieur de la maison. Le tuyau de chute, vertical dans l'intérieur, n'aura, pour pénétrer dans la fosse, à faire qu'un léger coude dans lequel les matières fécales ne pourront pas s'arrêter.

La capacité d'une fosse doit être en rapport avec le nombre d'habitants de la maison; elle doit être plus considérable si les cabinets sont munis d'appareils hydrauliques qui déversent à chaque présentation une quantité d'eau dont le volume est beaucoup plus considérable que celui des matières. D'un autre côté il n'y a pas avantage à ce que la fosse soit trop grande, il ne faut pas que la vidange exige un temps trop considérable, et il est utile de visiter de temps en temps les parois afin de vérifier s'il ne s'est pas produit de fissures. La fosse sera fermée par une large dalle en pierre ou un opercule en fonte et l'ouverture assez considérable pour permettre de descendre et de nettoyer. De la partie supérieure de la fosse doit partir un long tuyau dit *tuyau d'aération* ou d'*évent* qui traverse toute la maison, le toit, et s'élèvera parallèlement aux cheminées, qu'il devra même dépasser légèrement. Ce tuyau sera terminé par un ajutage à girouette ou une tête de loup afin d'éviter les refoulements causés par le vent.

Les produits gazeux s'échappent de la fosse en quantité toujours considérable, surtout en été; la fermentation putride des matières s'établit très facilement, lorsqu'elles sont diluées par l'urine ou l'eau de lavage; il faut qu'aucune odeur ne puisse refluer par le tuyau de chute et se répandre dans la maison. On obtient ce résultat par l'établissement du tuyau d'aération, malheureusement ce moyen est parfois insuffisant, l'appel des produits gazeux ne se fait pas toujours d'une

façon assez énergique; et outre que le moyen ne serait pas praticable partout, il ne serait pas prudent, à cause des gaz inflammables qui se dégagent, de provoquer la ventilation au moyen du chauffage de l'air par une couronne de gaz.

Lorsque les cabinets sont nombreux dans une maison, et surtout fréquentés par beaucoup de sujets, comme dans une école, il est bon d'établir dans chacun d'eux un petit tuyau d'évent par lequel seront entraînés les gaz qui peuvent refluer de la fosse; ce tuyau n'étant pas en communication directe avec celle-ci, il n'y a aucun inconvénient à y produire un tirage au moyen d'un bec de gaz allumé.

Telles sont les précautions que l'on prend pour empêcher le reflux des gaz de la fosse dans les cabinets; et ensuite leur diffusion dans les salles quand ils ont pu pénétrer dans les cabinets.

Il nous restera tout à l'heure à signaler parmi les diverses espèces de siège des cabinets ceux qui peuvent être appliqués dans une école; mais avant nous allons dire quelques mots de la vidange de la fosse fixe et des divers autres systèmes de fosses.

Vidange de la fosse fixe. — Dans les campagnes et même dans les petites villes où il n'y a pas d'appareils perfectionnés la vidange des fosses fixes se fait d'une manière tout à fait primitive: c'est la vidange au seau et à la main. Toutes les fois qu'il ne sera pas possible de l'éviter il sera indispensable de désinfecter la fosse avant de procéder au descellement de l'opercule. Les désinfectants sont nombreux. Nous conseillerons seulement le *sulfate de fer* ou le *sulfate de zinc*. Le *sulfate de cuivre* ou le *sublimé* (*bichlorure de mercure*) sont des désinfectants très énergiques, mais leur prix est élevé et le sublimé présente en outre l'inconvénient d'être une substance très dangereuse et très toxique.

Quelque temps avant l'époque fixée pour la vidange on projettera tous les jours dans la fosse du sulfate de fer réduit en poudre grossière, environ 1 kilogramme par mètre cube. On peut aussi le dissoudre dans quantité suffisante d'eau chaude (1/2 litre d'eau par kilogramme de sel). Le sulfate de zinc s'emploie de la même manière, ainsi que le sulfate de cuivre; ce dernier sel, plus énergique, est employé à doses plus faibles.

A défaut des sels dont nous venons de parler, on peut employer du charbon de bois réduit en poudre; mais il en faut une quantité bien plus considérable et la désinfection n'est pas aussi énergique.

La vidange par *aspiration*, qui est loin d'être aussi répugnante, peut être faite à peu près à toute heure, elle ne dégage presque pas d'odeur. De grands tonneaux métalliques montés sur roues et dans lesquels on a fait ou l'on fait le vide sur place au moyen d'une pompe à bras, ou à vapeur, sont mis en communication avec la fosse, au moyen d'un large tuyau d'aspiration : tel est le principe de cette méthode, la seule irréprochable au point de vue de l'hygiène.

La fosse mobile constitue un progrès marqué sur la fosse fixe. Le tuyau de chute est ajusté sur l'orifice d'une petite fosse mobile métallique, ayant une forme cylindrique. La capacité n'est pas très considérable, au plus un demi-mètre cube, de manière à ce qu'on puisse la déplacer facilement, et la remplacer par une autre lorsqu'elle est pleine. Ces tinettes mobiles sont renfermées dans un caveau placé dans le sous-sol et pouvant être hermétiquement fermé; il doit être construit avec soin, cimenté et muni d'un tuyau d'aération comme la fosse fixe. A des intervalles plus ou moins rapprochés, suivant le nombre des habitants, on fait la visite de la tinette; si elle est

remplie, on la remplace par une autre, puis la tinette pleine, dont l'orifice est hermétiquement fermé, est enlevée et transportée au dépotoir. L'inconvénient de ce système est que l'on ne peut laver à grande eau les cuvettes, les tinettes seraient remplies trop rapidement.

Système diviseur. — Ce système est intermédiaire entre le procédé de la *fosse mobile* et celui du *tout à l'égout*, c'est-à-dire l'envoi direct à l'égout, par une canalisation spéciale, de toutes les matières solides et liquides. C'est un système transitoire plus compliqué que le tout à l'égout, et n'offrant que l'avantage de conserver les matières solides et de permettre de les utiliser comme engrais.

La disposition est la même que celle des fosses mobiles. Mais la tinette est séparée en deux parties par une grille, qui donne seulement passage aux excréments liquides, lesquels s'écoulent directement à l'égout, tandis que les parties solides sont retenues dans la tinette. Enfin dans le système du tout à l'égout, excréments solides et liquides sont conduits tels quels dans l'égout. Un système spécial de siphons et d'obturateurs hydrauliques empêche toute émanation de refluer de l'égout et de pénétrer dans les habitations par les tuyaux de chute.

Cabinets. — Il nous reste maintenant à nous occuper du cabinet proprement dit, le water-closet où se trouve l'appareil destiné à recevoir les excréments, à les déverser dans le tuyau de chute et à prévenir le reflux des gaz de la fosse. Le nombre des appareils qui ont été imaginés dans ce but est considérable.

On peut les partager en trois groupes :

1° Appareils à fermeture métallique automatique;

2° Appareils à fermeture que l'on manœuvre à la main;

3° Appareils à fermeture hydraulique.

Tous ces appareils, lorsqu'ils sont bien construits et surtout bien entretenus, remplissent le but qu'on se propose; mais s'ils fonctionnent bien dans une habitation particulière, où le nombre des personnes qui en font usage est assez restreint, où leur entretien est facile à surveiller, il n'en est plus de même dans une école où les appareils sont, pour ainsi dire, surmenés et constamment en fonctionnement.

Le nettoyage est souvent insuffisant quand bien même il serait effectué plusieurs fois par jour. Les enfants jettent, malgré la défense, des immondices de toute nature; ce qui est bon, excellent ailleurs, ne vaut rien dans une école.

Les appareils à fermeture métallique que l'on manœuvre à la main sont les moins délicats et la fermeture peut encore avoir lieu d'une façon satisfaisante, malgré la projection de matières étrangères, parce que l'on peut proportionner l'effort à la résistance; mais l'enfant oublie le plus souvent la manœuvre et la valve reste ouverte.

Veut-on, pour éviter cet inconvénient, faire usage d'appareils à fermeture automatique? Au premier abord ils paraissent d'un emploi préférable, mais il n'en est rien. A chaque instant, la projection d'un immondice étranger empêche la valve de se fermer et il reste un trou béant qui établit la communication directe de la fosse avec le water-closet.

Restent donc les appareils sans mécanisme à fermeture hydraulique : le tuyau de chute, immédiatement au sortir de la lunette, fait un coude qui reste toujours rempli d'eau; les excréments doivent traverser cette eau pour descendre dans le tuyau de chute, et les gaz accumulés dans ce dernier n'ont pas une force élastique suffisante pour la refouler. La fosse, s'il en existe une, doit être munie d'un tuyau d'évent

fonctionnant bien, afin d'assurer l'égalité de pression.

Cet appareil n'a aucun mécanisme; il ne peut donc se déranger ou ne pas fonctionner, il faudrait pour cela que l'on y jetât un immondice dont le volume fût assez considérable pour obstruer le tuyau. Il nécessite l'installation de l'eau dans les cabinets, mais ce n'est pas là une objection, bien au contraire. L'entretien rationnel et hygiénique d'un cabinet nécessite toujours la projection d'une certaine quantité d'eau après chaque présentation. Cette eau est destinée à laver la cuvette et à entraîner les matières jusque dans la fosse ou l'égout. Il arrive, en effet, que, plus ou moins, elles s'étalent et restent adhérentes au tuyau de chute. Pour que le nettoyage du tuyau soit bien fait, il faut à chaque fois projeter 3 à 4 litres d'eau. On voit que le lavage à grande eau des cabinets d'une école n'est pas possible avec des tinettes mobiles et devient fort difficile avec des fosses fixes, qu'il faudrait vider très souvent; il n'est praticable qu'avec le système diviseur, et le tout à l'égout, c'est-à-dire dans la minorité des cas. Alors, que fait-on? on ne jette pas d'eau après chaque selle et les cabinets sont lavés d'une façon tout à fait insuffisante, une ou deux fois par jour; de telle sorte qu'ils sont loin d'être inodores et de présenter la propreté désirable.

Quelle espèce de siège devra être installée dans les cabinets des écoles? Ceux sur lesquels on s'asseoit nous paraissent devoir être rejetés; en effet, il serait impossible d'obtenir des enfants qu'ils ne montassent pas dessus, et par conséquent ne les souillassent de manière ou d'autre; dès lors, l'enfant qui vient ensuite ne peut s'asseoir. Quel que soit l'appareil adopté, il faut qu'il soit installé presque au ras du sol, ou qu'il soit facile d'y monter s'il est surélevé. Ce siège ainsi que le sol et les parois devront être revêtus d'un en-

duit imperméable, et pourront être lavés à grande eau. Le sol sera lisse et légèrement incliné, de manière à ce que l'eau répandue puisse s'écouler facilement dans le conduit. Souvent il est constitué par une grande dalle de pierre recouverte ou non de ciment; les murs peuvent être garnis de grandes plaques d'ardoise, de carreaux de faïence, etc.; le cabinet sera spacieux, bien éclairé, avec vasistas débouchant sur une cour. La ventilation doit y être parfaite et, pour l'assurer, on pourra, ainsi que nous l'avons déjà dit, installer un tuyau de tirage, avec brûleur à gaz.

En résumé, le cabinet de l'école doit être à siège bas, sur lequel l'enfant puisse monter facilement, être muni d'un appareil syphoïde avec fermeture à eau, pas de mécanisme et ne pas présenter de parties boisées; il faut qu'il soit tout en pierres ou cimenté, de manière à pouvoir être lavé à grande eau.

Comme type nous recommandons le cabinet construit par la maison Geneste et Herscher, les revêtements sont uniquement constitués par des plaques de verre, le siège est également en verre et d'un seul morceau. La grille antérieure est à rigoles et pointes de verre; ces cabinets sont très solides en raison de la grande épaisseur des plaques de verre coulées, et sont d'un nettoyage très facile. Pas d'appareils métalliques; sous le siège est placé un siphon à fermeture hydraulique. De plus un réservoir de chasse qui fonctionne automatiquement à intervalles réguliers balaye la cuvette et l'entretient propre; un autre appareil qui fonctionne de la même manière lave également la grille, placée en avant du siège. Il y a loin de là aux infects trous à la turque, simple ouverture pratiquée dans une dalle et communiquant avec la fosse directement ou par l'intermédiaire d'un tuyau.

Avec les cabinets installés de cette manière, il n'est

pas besoin d'urinoirs placés à côté ; l'enfant peut uriner sur le siège ou sur la grille, sans aucun inconvénient. Il n'en est pas de même avec les appareils métalliques, et surtout lorsqu'il existe un siège en bois.

En plus des cabinets tels que nous venons de les décrire, il doit y avoir au rez-de-chaussée des urinoirs revêtus, soit de plaques d'ardoise, soit de faïence, soit de lave émaillée, un filet d'eau courante doit les baigner constamment et entraîner l'urine.

Désinfectants.

Nous venons d'indiquer ce qui devrait exister partout ; malheureusement cela n'est pas. On comprend que ces perfectionnements, qui sont loin d'être luxueux, ne peuvent se rencontrer que dans les écoles nouvellement construites et non dans les anciennes qui souvent ont été établies dans des bâtiments construits pour un autre usage.

Alors que faire ? Tirer le meilleur parti des locaux tels qu'ils sont : la propreté peut être obtenue partout. En temps de chaleur et surtout d'épidémie il faut redoubler de soins. On accuse, et non sans raison, les matières fécales d'être le véhicule d'un grand nombre de maladies contagieuses, il sera donc indispensable de laver, non seulement à l'eau pure, mais à l'eau contenant des substances désinfectantes : solution de sulfate de fer, de cuivre, de zinc, de chlorure de zinc, etc. On répandra du chlorure de chaux dans les urinoirs, et en un mot prendre toutes les précautions que peut conseiller l'hygiène.

Pour terminer nous entrerons dans quelques détails sur la manière de préparer et d'employer les substances désinfectantes.

Disons de suite que la plupart de celles qui sont habituellement employées, telles que *phénol*, *thymol*, *camphre*, *vinaigres divers*, etc., sont bien loin de posséder l'efficacité qu'on leur attribue. Ces substances agissent principalement en masquant une odeur fétide, parce qu'elles en possèdent elles-mêmes une autre très accentuée; mais elles ne détruisent pas à proprement parler les miasmes, et leur emploi est tout à fait insuffisant en temps d'épidémie.

Chlorure de chaux. — Le chlorure de chaux est le plus souvent employé en nature. On en saupoudre les parois, le plancher des urinoirs ou des cabinets. On peut également le délayer dans l'eau de manière à en former une bouillie épaisse avec laquelle on badigeonne. Souvent on place à demeure dans les cabinets une soucoupe contenant du chlorure de chaux. On peut activer le dégagement gazeux en l'arrosant avec un peu d'eau vinaigrée. Le chlorure de chaux est tout à la fois un désinfectant solide qui agit par contact et un désinfectant gazeux. Cet avantage ainsi que son prix peu élevé le recommandent d'une manière toute particulière. Il offre malheureusement l'inconvénient d'être très odorant.

Chlorure de zinc. — Désinfectant inodore très actif, mais n'agissant que par contact, car il ne dégage pas de produits volatils. On trouve dans le commerce le chlorure de zinc en solution aqueuse, marquant 50° à l'aéromètre de Baumé.

Pour le lavage des urinoirs et cabinets on préparera le mélange suivant:

Chlorure de zinc liquide à 50°.....	1/4 de litre.
Eau............................	3/4 —

Sulfate de cuivre. — Ce sel présente les mêmes avantages que le chlorure de zinc.

On emploi une solution faite avec :

Sulfate de cuivre..................	100 gr.
Eau..............................	1 litre.

Ce désinfectant présente l'inconvénient d'attaquer les conduites de fer ou de fonte, ce que ne fait pas le chlorure de zinc.

Sulfate de fer. — On l'emploie soit en poudre grossière que l'on projette dans les cabinets, soit en solution faite avec :

Sulfate de fer......	250 gr.
Eau..............................	1 litre.

Le sulfate de fer n'est pas un *désinfectant* énergique, c'est surtout un *désodorant.* Il sera utile lorsque l'on veut désinfecter une fosse afin de pouvoir la vider. On en projettera de temps à autre dans les cabinets qui dégagent habituellement une mauvaise odeur. Mais en cas d'épidémie il ne constitue pas un désinfectant suffisamment énergique.

Désinfectant gazeux. — En temps d'épidémie on pourra désinfecter les cabinets et urinoirs de la manière suivante.

Dans un vase en verre ou une terrine en grès on placera :

Tournure de cuivre..................	20 gr.
Acide nitrique......................	60
Eau................................	250

Ce vase sera placé sur une planchette à 1m,50 au-dessus du sol.

Pendant environ deux heures, ce mélange dégage des vapeurs gazeuses (vapeurs rutilantes) douées de propriétés désinfectantes très énergiques, et le liquide

bleu (azotate de cuivre) qui reste dans le vase est ensuite projeté dans les cabinets ; ses propriétés sont les mêmes que celles du sulfate de cuivre.

Si l'on doit désinfecter des linges souillés de matières de vomissements ou de déjections, on les maintiendra plongés pendant au moins une demi-heure dans un des liquides suivants :

Chlorure de zinc à 50°..........	1/4 de litre.
Eau..........................	10 litres.

ou bien

Chlorure de chaux en poudre......	une tasse à café.
Eau..........................	10 litres.

Après avoir retiré les linges de la solution désinfectante, on se contentera de les exprimer *légèrement* et de les remettre encore *humides* au blanchisseur.

RÈGLEMENT

POUR LA CONSTRUCTION ET L'AMEUBLEMENT DES MAISONS D'ÉCOLE

Arrêté ministériel du 17 juin 1880

I

Conditions générales

EMPLACEMENT

1. *Conditions à remplir.* — Le terrain destiné à recevoir une école doit être central, bien aéré, d'un accès facile et sûr, éloigné de tout établissement bruyant, malsain ou dangereux, à 100 mètres au moins des cimetières actuels.

Le sol, s'il n'est exempt d'humidité, sera assaini par le drainage.

2. *Étendue.* — L'étendue superficielle du terrain sera évaluée à raison de 10 mètres au moins par élève; elle ne pourra en aucun cas être inférieure à 500 mètres.

3. *Orientation.* — L'orientation de l'école sera déterminée suivant le climat de la région et en tenant compte des conditions hygiéniques de la localité.

4. *Séparation des services.* — Dans les communes où le même bâtiment contiendra l'école et la mairie, les deux services devront être complètement séparés. L'école sera installée au rez-de-chaussée.

5. *Position relative des divers locaux.* — Dans la position relative des divers locaux scolaires, on devra avoir égard à l'orientation, à la configuration et aux dimensions de l'emplacement, aux ouvertures libres sur le ciel et à la distance des constructions voisines.

L'école et le logement de l'instituteur seront établis sur des emplacements distincts, ou au moins indépendants de l'autre.

Les classes et le préau couvert, mis en communication immédiate, seront dégagés au moins sur deux faces opposées, de manière à recevoir la plus grande quantité d'air et de lumière.

Cette disposition, favorable à la salubrité, a en outre l'avantage de faciliter la surveillance et d'offrir un abri couvert pour aller de la classe au lieu de la récréation ou aux cabinets.

CONSTRUCTION

6. *Épaisseur des murs.* — L'épaisseur des murs ne sera dans aucun cas moindre de $0^{m},40$ si les murs sont construits en moellons, et de $0^{m},35$ s'ils sont construits en briques.

7. *Choix des matériaux.* — Les matériaux trop perméables, tels que les grès tendres, les mollasses, les briques mal cuites, etc., seront exclus de la construction.

La tuile sera employée pour la toiture de préférence à l'ardoise et surtout au métal.

8. *Sol intérieur.* — Le sol du rez-de-chaussée sera

exhaussé de 0m,60 à 0m,70 au-dessus du niveau extérieur.

Les pentes du terrain entourant la construction seront aménagées de façon à en éloigner les eaux.

9. *Plancher.* — Si le plancher du rez-de-chaussée ne peut être établi sur cave, il sera isolé du sol par des espaces vides.

GROUPE SCOLAIRE

10. *Isolement des divers bâtiments dans les groupes scolaires.* — Dans tout groupe scolaire, les bâtiments affectés aux divers services (école de garçons, école de filles, salle d'asile) seront distincts les uns des autres.

On évitera de placer une salle d'asile entre l'école des garçons et l'école des filles.

11. *Effectif des groupes.* — L'effectif d'un groupe complet ne devra jamais dépasser 750 élèves, savoir :

300 garçons ;
300 filles ;
150 enfants à la salle d'asile.

II

Classe

DISPOSITIONS COMMUNES A TOUTES LES SALLES DE CLASSE

12. *Nombre maximum des places dans une classe.* — Le nombre maximum des places par classe sera de 50 dans les écoles à une classe et de 40 dans les écoles à plusieurs classes.

13. *Surface. Capacité par élève.* — La surface de la salle de classe sera calculée de façon à assurer à chaque élève un minimum de 1^{m},25 à un 1^{m},50.

La capacité de la salle de classe sera calculée de façon à assurer à chaque élève un minimum de 5 mètres cubes.

14. *Forme de la classe.* — La classe sera de forme rectangulaire.

15. *Éclairage unilatéral.* — L'éclairage unilatéral sera adopté toutes les fois que les conditions suivantes pourront être réunies :

1° Possibilité de disposer d'un jour suffisant;

2° Proportion convenable entre la hauteur des fenêtres et la largeur de la classe (art. 24);

3° Établissement de baies percées sur la face opposée à celle de l'éclairage ($1^{m} \times 2^{m}$) et destinées à servir à l'aération et à l'introduction du soleil pendant l'absence des élèves.

Lorsque l'éclairage sera unilatéral, le jour viendra nécessairement de la gauche des élèves.

16. *Éclairage bilatéral.* — Lorsque les conditions qui précèdent ne pourront être réalisées, on aura recours à l'éclairage bilatéral, avec éclairage plus intense à la gauche qu'à la droite.

17. *Éclairage en face du maître ou des élèves.* — On ne percera jamais de baies d'éclairage dans le mur qui fait face à la table du maître, ni, à plus forte raison, dans celui qui fait face aux élèves.

18. *Éclairage par le plafond.* — L'éclairage par un plafond vitré est interdit.

19. *Forme des fenêtres. Hauteur du linteau.* — Les fenêtres seront rectangulaires.

En cas d'éclairage unilatéral, le linteau des fenêtres sera placé au moins à une hauteur égale aux deux tiers de la largeur de la classe. Dans tous les cas, le

dessous du linteau des fenêtres devra atteindre le niveau du plafond (art. 24).

20. *Appui.* — L'appui des fenêtres sera taillé en glacis sur les deux faces et élevé de 1^{m},20 au-dessus du sol.

21. *Dimensions des baies.* — Que la classe soit éclairée d'un côté ou de plusieurs côtés, par une baie unique ou par plusieurs fenêtres, les dimensions de ces ouvertures devront toujours être calculées de façon que la lumière éclaire toutes les tables.

Dans le cas d'éclairage bilatéral, les baies placées à la gauche des élèves seront au moins égales en largeur à l'espace occupé par les tables.

22. *Largeur des trumeaux.* — La largeur des trumeaux séparant les fenêtres sera aussi réduite que possible.

23. *Châssis des fenêtres. Panneaux mobiles.* — Les fenêtres seront divisées en deux parties. La partie inférieure, dont la hauteur sera égale aux trois cinquièmes de la hauteur totale, s'ouvrira à battants. La partie supérieure, formée de panneaux mobiles, s'ouvrira à l'intérieur.

24. *Hauteur sous plafond.* — La hauteur sous plafond sera au moins à 4 mètres.

Si l'éclairage est unilatéral, cette hauteur devra être au moins égale aux deux tiers de la largeur de la classe augmentés de l'épaisseur du mur dans lequel les fenêtres sont percées.

25. *Plafonds.* — Les plafonds seront plans et unis ; ils seront exécutés en plâtre.

Sur le plafond il sera tracé une ligne indiquant la direction nord-sud.

26. *Corniche.* — Il n'existera pas de corniche autour des murs.

27. *Angles.* — Les angles formés par la rencontre

des murs latéraux avec les cloisons et les plafonds seront remplacés par des surfaces arrondies concaves, d'un rayon de 0m,10.

28. *Parements des murs.* — Tous les parements des murs de la classe seront recouverts d'un enduit qui les rendra lisses et unis (stuc, plâtre peint à l'huile; la teinte la plus favorable est la teinte gris de lin).

A la hauteur de 1m,20, à défaut de boiserie, le revêtement sera exécuté en ciment à prise lente.

29. *Sol des classes.* — Le sol des classes sera revêtu d'un parquet en bois dur, scellé sur bitume, lorsque la chose sera possible.

30. *Portes à un vantail. Portes pleines ou vitrées.* — Les portes des classes seront de préférence à un seul vantail et auront 0m,90 de largeur. Suivant les besoins de la surveillance et la disposition des locaux, elles seront pleines ou vitrées.

31. *Portes de communication.* — Des portes de communication pourront être pratiquées dans les cloisons séparant deux classes contiguës.

32. *Suppression de la cloison de séparation. Groupement des élèves dans les classes des écoles mixtes.* — La classe de l'école mixte ne sera plus divisée par une cloison séparant les garçons des filles.

Les filles et les garçons seront groupés séparément.

Les garçons pourront, par exemple, occuper les bancs les plus rapprochés du maître, et les filles ceux du fond de la classe. Un intervalle de 0m,80 sera réservé entre eux.

33. *Poêles. Conditions à remplir.* — Les poêles devront remplir les conditions suivantes :

1° La surface de chauffe sera proportionnée aux dimensions de la salle à chauffer, de façon qu'en moyenne la température des salles atteigne 14 degrés centigrades et ne dépasse pas 16 degrés. Chaque classe sera

munie d'un thermomètre placé à une assez grande distance du poêle.

2° Il y aura un poêle par classe ou pour deux classes contiguës.

3° Le poêle prendra à l'extérieur l'air pur nécessaire à la combustion et à la ventilation.

4° Il sera pourvu d'un réservoir à eau muni d'une surface d'évaporation.

5° Il devra être garni d'une double enveloppe métallique ou d'une enveloppe de terre cuite.

6° Il sera entouré d'une grille en fer.

7° Il ne devra être muni ni de four ni de chauffe-plats.

8° Il est interdit de faire passer le tuyau obliquement au-dessus de la tête des élèves.

9° Un espace libre de 1^{m},25 sera laissé entre le poêle et les élèves.

10° Lorsqu'un agent sera chargé de l'allumage et de l'entretien des poêles d'une école, ces poêles auront leur ouverture de chargement à l'extérieur de la classe.

11° Le poêle en fonte à feu direct est interdit.

12° Des tuyaux d'échappement seront disposés de façon à assurer la ventilation.

34. *Espace entre le mur de face et le premier rang de tables.* — Une distance d'au moins 2 mètres sera laissée, en tête de la classe, pour la table du maître, entre le mur qui fait face aux élèves et le premier rang de tables.

Les tables-bancs ne devront jamais être placées à moins de 0^{m},60 des murs.

35. *Passages longitudinaux.* — La largeur des couloirs longitudinaux ménagés entre les lignes des tables-bancs sera au minimum de 0^{m},50.

36. *Intervalles transversaux.* — Un intervalle de

0m,10 au moins sera laissé entre le dossier de chaque banc et l'arête de la table suivante.

37. *Dispositions et aménagements.* — Les dispositions à observer pour l'aménagement d'une classe de 48 ou de 50 élèves, prise comme type, pourront varier d'après les plans ci-dessous dressés, suivant quatre hypothèses.

CLASSE DE 48 ÉLÈVES. — TABLES-BANCS A 2 PLACES.
ÉCLAIRAGE UNILATÉRAL.

Largeur :	Passage le long des murs, 2 à 0m,75.........	1m,50
	Passages longitudinaux, 2 à 0m,60...........	1 ,20
	4 tables-bancs à 1m,10......................	3 ,30
		6m,00
Longueur :	Emplacement réservé pour le maître.......	2m,00
	Passage au fond..........................	0 ,90
	8 tables-bancs à 0m,80.....................	6 ,40
	7 intervalles transversaux à 0m,10..........	0m,70
		10m,00
Surface totale	....	60mq
Surface par élève	....	1m,25
Hauteur de la classe	....	4 ,10
Cube par élève	....	5mc,125

CLASSE DE 48 ÉLÈVES. — TABLES-BANCS A 2 PLACES.
ÉCLAIRAGE BILATÉRAL.

Largeur :	Passage le long des murs, 2 à 0m,75..... ...	1m,50
	Passages longitudinaux, 3 à 0m,60...........	1 ,80
	4 tables-bancs à 1m,10...............	4 ,40
		7m,70
Longueur :	Emplacement pour le maître................	2m,00
	Passage au fond...........................	0 ,70
	6 tables-bancs à 0m,82.................	4 ,80
	5 intervalles transversaux à 0m,10..........	0 ,50
		8m,00

Surface totale	61^{mq},60
Surface par élève	1 ,28
Hauteur de la classe	4^{m},00
Cube par élève	5^{mc},112

CLASSE DE 50 ÉLÈVES. — TABLES-BANCS A 1 PLACE. ÉCLAIRAGE UNILATÉRAL.

Largeur :	Passages le long des murs, 2 à 0^{m},60	1^{m},20
	Passages longitudinaux, 4 à 0^{m},50	2 ,00
	5 tables-bancs à 0^{m},60	3 ,00
		6^{m},20
Longueur :	Emplacement réservé pour le maître	2^{m},00
	Passages du fond	0 ,60
	10 tables-bancs à 0^{m},80	8 ,00
	9 intervalles transversaux à 0^{m},10	0 ,90
		11^{m},50
Surface totale		65^{mq},10
Surface par élève		1 ,30
Hauteur de la classe		4^{m},14
Cube par élève		5^{mq},38

CLASSE DE 48 ÉLÈVES. — BANCS-TABLES A 1 PLACE. ÉCLAIRAGE BILATÉRAL.

Largeur :	Passages le long des murs, 2 à 0^{m},60	1^{m},20
	Passages longitudinaux, 5 à 0^{m},50	2 ,50
	6 tables-bancs à 0^{m},60	3 ,00
		7^{m},30
Longueur :	Emplacement pour le maître	2^{m},00
	Passage au fond	0 ,60
	8 tables-bancs à 0^{m},80	6 ,40
	7 intervalles transversaux à 0^{m},10	0 ,70
		9^{m},70
Surface totale		70^{mq},81
Surface par élève		1 ,45
Hauteur de la classe		4^{m}
Cube par élève		5^{mq},88

PRÉAUX.

38. *Surface.* — La surface du préau découvert sera calculée à raison de 5 mètres au moins par élève ; elle ne pourra avoir moins de 200 mètres.

39. *Sol.* — Le sol sera sablé et non pavé ou bitumé. Le bitume et le pavage ne pourront être employés que pour les passages et les trottoirs, lesquels ne feront jamais saillie.

40. *Écoulement des eaux.* — Les pentes du sol seront aménagées de façon à assurer le facile et prompt écoulement des eaux.

Les eaux ménagères ne devront jamais traverser les préaux.

Dans le cas où le terrain serait en déclivité, la pente ne devra pas dépasser $0^m,02$ par mètre.

41. *Plantations.* — Le préau découvert ne sera planté d'arbres qu'à une distance des classes de 6 mètres au moins. On tiendra compte, dans la disposition des arbres, de l'espace nécessaire aux exercices et aux jeux des enfants.

42. *Bancs. Forme et dimensions.* — Des bancs fixes en petit nombre pourront être établis au pourtour du préau.

La hauteur de ces bancs sera de $0^m,30$ à $0^m,35$, la largeur de $0^m,22$; ils seront de préférence en bois dur. Les points d'appui seront disposés de manière à ne pas gêner le balayage ; le siège sera à claire-voie.

43. *Fontaine.* — Une fontaine avec vasque fournira de l'eau potable.

44. *Préaux des écoles mixtes.* — Dans les écoles mixtes, des préaux distincts seront établis pour les garçons et pour les filles.

45. *Surface.* — La surface du préau couvert sera calculée à raison de 2 mètres par élève.

46. *Lavabos.* — Des lavabos y seront installés.

47. *Tables mobiles.* — Il pourra être pourvu de tables mobiles pour les élèves qui prendront à l'école le repas du milieu du jour.

48. *Cuisine.* — Une cuisine pourra être aménagée pour préparer ou réchauffer les aliments.

GYMNASE

49. *Salle spéciale.* — Dans toute école, les dispositions doivent être prises pour l'enseignement de la gymnastique. A défaut d'une salle spéciale, il sera établi au moins un abri pour l'installation des appareils les plus élémentaires.

50. *Portique.* — Dans les établissements qui comportent un gymnase proprement dit, un portique sera établi pour recevoir les appareils et agrès nécessaires.

51. *Salles de gymnastique communes pour les garçons et les filles.* — La même salle de gymnastique pourra recevoir à des heures différentes les garçons et les filles d'une même école.

PRIVÉS

52. *Nombre de privés.* — Toute école devra être munie de privés dans les proportions suivantes : quatre pour la première centaine d'élèves, et deux pour chaque centaine suivante.

53. *Emplacement.* — Les privés seront placés dans le préau découvert, de manière que le maître puisse, de tous les points de l'école, exercer une surveillance. Ils devront être préservés avec le plus grand soin de l'action solaire directe; disposés de telle sorte que les

vents régnants ne rejettent pas les gaz dans les bâtiments ni dans la cour.

54. *Dimensions*. — Les cases auront $0^m,70$ de largeur et 1 mètre à $1^m,10$ de longueur.

55. *Parois*. — Les parois seront recouvertes de plaques de faïence, ou d'ardoise, ou d'un enduit de ciment.

56. *Orifice*. — Les orifices des cases seront, autant que possible, fermés hermétiquement.

57. *Aspiration*. — Quand l'orifice sera sans fermeture, on devra employer des appareils propres à déterminer une aspiration suffisante et forcer l'air à entrer par l'orifice.

58. *Siège*. — Le siège en pierre ou en ciment aura une saillie de $0^m,20$ au-dessus du sol ; ce siège formera un plan incliné vers l'orifice. Les angles seront arrondis (art. 27).

59. *Sol*. — Le sol sera construit en matériaux imperméables et légèrement incliné vers le siège. L'issue ménagée à la base du siège sera placée au-dessus de la fermeture de l'appareil.

60. *Portes*. — Les portes seront surélevées de $0^m,20$ à $0^m,25$ au-dessus du sol et auront 1 mètre au plus de hauteur.

61. *Nombre des urinoirs*. — Les urinoirs seront en nombre au moins égal à celui des privés.

62. *Dimensions des urinoirs*. — Les cases des urinoirs seront formées de plaques d'ardoise ou autres matériaux imperméables et auront $0^m,40$ de largeur, $0^m,35$ à $0^m,40$ de profondeur et $1^m,30$ au moins de hauteur.

63. *Privés distincts pour les garçons et pour les filles dans les écoles mixtes*. — Dans les écoles mixtes, il y aura des privés distincts pour les garçons et pour les filles.

64. *Service d'eau.* — Un service d'eau sera établi dans les privés et dans les urinoirs toutes les fois que la chose sera possible.

65. *Fosses mobiles.* — Les fosses mobiles devront être préférées aux fosses fixes ; ces dernières seront de petite dimension.

LOGEMENT DU PERSONNEL

66. *Divers locaux nécessaires.* — Toute école comptant quatre classes et plus devra comprendre :

Un cabinet pour le directeur;

Une salle d'attente pour les parents, proportionnée à l'importance de l'école ;

Une pièce pouvant servir de vestiaire et de réfectoire pour les maîtres.

67. *Logement du directeur.* — L'instituteur directeur est, dans ces écoles, le seul fonctionnaire logé à l'école. Son logement se composera d'une salle à manger, de trois pièces dont deux à feu, d'une cuisine, de privés et d'une cave.

La superficie totale de ce logement sera de 100 à 120 mètres.

68. *Logement du concierge.* — Le logement du gardien-concierge, établi au rez-de-chaussée, comprendra une loge, une cuisine, deux chambres dont une à feu, un privé et une cave.

69. *Logement de l'instituteur.* — Les écoles à une classe comprendront toutes un logement d'instituteur, se composant d'une cuisine, de deux ou trois pièces à feu, de privés et d'une cave.

La superficie totale de ce logement sera de 60 à 70 mètres.

70. *Logement des maîtres adjoints.* — Les maîtres

adjoints logés dans ces écoles auront au moins une pièce à feu et un cabinet.

71. *Interdiction de faire communiquer le logement et les classes.* — Aucune communication directe ne devra exister entre les classes et le logement de l'instituteur.

JARDIN

72. *Étendue.* — Un jardin clos, d'une étendue minima de 300 mètres, sera annexé à toutes les écoles rurales.

ENCEINTE

73. *Clôture. Mur ou grille.* — L'école et ses annexes seront séparées de la voie publique par un mur d'appui ou par une grille.

III

Services annexes.

Dispositions spéciales aux écoles contenant quatre classes et plus.

SALLES DE DESSIN

74. *Salle distincte pour l'enseignement du dessin.* — Une salle distincte sera affectée à l'enseignement du dessin.

75. *Superficie.* — La superficie de cette salle sera calculée à raison de $2^m,50$ environ par élève, étant donné que le nombre de places n'excédera pas 50.

76. *Dépôt des modèles.* — Une pièce servant de dépôt des modèles sera annexée à la salle de dessin.

ATELIERS D'OUVRAGES MANUELS

77. *Écoles de garçons.* — Chaque école de garçons comprendra un atelier outillé pour les travaux manuels les plus élémentaires.

78. *Écoles de filles.* — Dans les écoles de filles, une salle sera aménagée pour l'enseignement des travaux à l'aiguille.

79. *Atelier d'ouvrages manuels.* — Dans les écoles à une classe, l'atelier d'ouvrages manuels pourra être placé dans une partie du préau couvert.

VESTIAIRE

80. *Vestiaire pour chaque classe. Dimensions.* — Chaque classe aura un vestiaire spécial. Toutefois le même vestiaire peut servir à deux classes contiguës. Les dimensions en seront calculées de façon que chaque enfant ait à sa disposition sur les parements des murs une longueur de $0^{m},25$. Les paniers seront disposés sur des rayons à claire-voie. Des porte-manteaux scellés aux murs recevront les vêtements.

81. *Vestiaire dans les écoles rurales.* — Dans les écoles rurales, le vestibule pourra servir de vestiaire.

COULOIRS, PASSAGES

82. *Couloirs, passages. Dimensions.* — Les classes seront indépendantes les unes des autres.

L'entrée des élèves se fera par des couloirs ou galeries d'une largeur de 2 mètres, recevant directement l'air et la lumière.

83. *Parements des murs.* — Les parements des murs de ces couloirs seront disposés de façon à recevoir des dessins et des collections d'objets utiles à l'enseignement.

ESCALIERS

84. *Escaliers, forme.* — Les classes qui ne pourront être installées au rez-de-chaussée seront desservies par des escaliers droits et sans partie circulaire.

85. *Nombre de marches. Paliers.* — Les volées de 13 à 15 marches seront séparées par un palier de repos d'une longueur égale au moins à celle de l'emmarchement.

86. *Dimensions des marches.* — Les marches auront $1^m,50$ de largeur, $0^m,28$ à $0^m,30$ de foulée, et au maximum $0^m,16$ de hauteur.

87. *Barreaux et rampes. Double main courante.* — Les barreaux seront espacés de $0^m,13$ d'axe en axe ; la main courante sera garnie de boutons saillants placés à 1 mètre de distance au plus. Une seconde main courante sera disposée le long des murs.

88. *Deux escaliers dans les écoles comptant plus de 200 élèves.* — Toute école recevant plus de 200 élèves devra avoir un escalier à chaque extrémité du bâtiment.

89. *Privés des maîtres.* — Un privé sera réservé pour le personnel des maîtres.

IV

Mobilier.

CLASSES

90. *Types adoptés.* — Les tables-bancs seront à une ou deux places, mais de préférence à une place.

Quatre types seront établis pour les écoles des

communes dans lesquelles il n'existe pas de salle d'asile (écoles à classe unique) :

Le type I pour les enfants la taille varie de..	1m, à 1m,10
Le type II, pour ceux de..................	1m,11 à 1 ,20
Le type III, pour ceux de..................	1 ,21 à 1 ,35
Le type IV, pour ceux de..................	1 ,36 à 1 ,50

Trois types seulement, les types II, III et IV, seront adoptés dans les écoles qui ne reçoivent les enfants qu'à 6 ans, c'est-à-dire au sortir de la salle d'asile (écoles à plusieurs classes).

Un cinquième type pourra être établi pour les enfants dont la taille excéderait 1m,50.

On inscrira sur chaque table-blanc le numéro du type auquel elle appartient, avec indication de la taille correspondante. *Exemple :* III, 1m,21 à 1m,35.

Les instituteurs devront mesurer leurs élèves, une fois par an, à l'époque de la rentrée des classes.

91. *Tablette à écrire.* — La tablette à écrire aura au-dessus du plancher, mesures prises au bord de la table, les dimensions ci-après :

L'inclinaison variera de 15 à 18 degrés, sans être jamais inférieure à 15 degrés.

	TYPES.				
	1er	2e	3e	4e	5e
	m	m	m	m	m
Hauteur au-dessus du sol..........	0.44	0.49	0.55	0.62	0.70
Largeur d'arrière en avant.........	0.35	0.37	0.39	0.42	0.45
Longueur pour la table-banc à une seule place......................	0.55	0.55	0.60	0.60	0.60
Longueur par place d'enfant pour la table-banc à deux places.........	0 50	0.50	0.55	0.55	0.55
Soit pour les deux places....	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10

92. *Banc.* — Le banc sera fixe, légèrement incliné en arrière et aura les dimensions ci dessous :

	TYPES.				
	1er	2e	3e	4e	5e
	m	m	m	m	m
Hauteur au-dessus du sol, prise au milieu du banc....................	0.27	0.30	0.34	0.39	0.45
Largeur d'avant en arrière.........	0.21	0.23	0.25	0.27	0.30
Longueur (banc à une place).......	0.50	0.50	0.55	0.55	0.55
Longueur (banc à deux places)......	0.45	0.45	0.50	0.50	0.50
Soit pour le banc double...........	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00

93. *Dossier.* — Le dossier du banc à une seule place et du banc à deux places consistera en une traverse de $0^m,10$ de largeur dressée droite avec arêtes abattues; il aura les dimensions suivantes :

	TYPES.				
	1er	2e	3e	4e	5e
	m	m	m	m	m
Hauteur de l'arête supérieure au-dessus du siège à..................	0.19	0.21	0.24	0.26	0.28
Longueur égale à celle du banc pour la table-banc à une seule place...	0.50	0.50	0.55	0.55	0.55
Et pour la table-banc à deux places.	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00

94. *Tables-bancs mobiles ou fixes.* — Le banc et le dossier seront continus ; toutes les arêtes seront abattues.

La tablette à écrire peut être mobile ou fixe.

Suivant qu'on fera emploi de l'une ou de l'autre, les règles ci-dessous énoncées devront être observées :

TABLE-BANC A TABLETTE MOBILE

1° *Situation où la tablette est rapprochée de l'enfant.*

	TYPES.				
	1er	2e	3e	4e	5e
La verticale tombant de l'arête de la tablette devra rencontrer le banc à une distance du bord antérieur de ce banc égale à................	m 0.03	m 0.04	m 0.05	m 0.06	m 0.07
L'intervalle entre l'arête de la tablette et le dossier sera de............	0.18	0.18	0.19	0.22	0.26

2° *Situation où la tablette est éloignée de l'enfant.*

	TYPES.				
	1er	2e	3e	4e	5e
Entre ladite verticale et le bord antérieur du banc l'intervalle sera égal à	m 0.09	m 0.10	m 0.11	m 0.12	m 0.13

95. *Interdiction des tablettes à bascule.* — La tablette dite *à bascule*, formée de deux parties se repliant l'une sur l'autre au moyen de charnières, est interdite.

TABLE-BANC A TABLETTE FIXE

96. *Distance nulle entre le banc et la tablette.* — La distance entre le banc et la tablette sera nulle, c'est-à-dire que la verticale tombant de l'arête de la table rencontrera le bord antérieur du banc.

97. *Casier.* — Un casier pour les livres sera ménagé sous la tablette à écrire.

98. *Encrier.* — Un encrier mobile de verre ou de porcelaine à orifice étroit sera adapté à la table et placé à la droite de chaque élève.

99. *Socles, traverses et barres.* — Les traverses, barres d'attaches, barres d'appui pour les pieds, reposant les unes et les autres sur le plancher, sont interdites.

100. *Bureau de maître.* — Une table avec tiroirs, posée sur un estrade de 0^m,30 à 0^m,32 (hauteur de deux marches), servira de bureau pour le maître.

101. *Tableaux noirs.* — Il ne sera fait usage que du tableau ardoisé.

CLASSES DE DESSIN

102. *Dispositions et dimensions des tables.* — Les tables seront simples, les élèves devant être placés sur une même ligne et recevoir le jour de gauche à droite.

Elles seront à deux places; elles auront 1^m,30 de longueur, 0^m,65 de largeur et 0^m,85 de hauteur (0^m,75 seulement pour la taille inférieure). Elles seront horizontales, afin de pouvoir servir au dessin géométrique. Elles porteront au bord opposé à l'élève une tablette horizontale fixe et continue, d'une largeur de 0^m,12 environ, et d'une élévation au-dessus de la table de 0^m,07.

Cette tablette est destinée à recevoir le matériel nécessaire au travail et permet à l'élève, suivant les besoins, d'incliner sa planche.

Au milieu de la tablette et sur le bord antérieur, sera placée verticalement une planche de 0^m,30 de largeur sur 0^m,48 de hauteur, ayant en avant une

saillie circulaire de $0^m,05$ de rayon. Cette planche servira de support au modèle graphié pour le dessin géométrique, ou au bas-relief pour le dessin d'art.

Elle sera soutenue à sa partie supérieure par une tige en fer fixée aux extrémités de la table.

103. *Distance entre l'élève et le modèle.* — Pour le dessin à main levée, l'élève, assis sur un tabouret, posera l'une des extrémités du carton sur ses genoux, l'autre sur le bord de la table; il se trouvera ainsi à une distance convenable de l'objet à reproduire, distance qu'on évalue approximativement à deux fois la plus grande dimension du modèle.

104. *Tabourets.* — Les tables devront être fixées au sol. Les tabourets seront au contraire mobiles et de trois hauteurs différentes : $0^m,35$, $0^m,45$ pour le dessin d'art, $0^m,70$ pour le dessin géométrique.

105. *Hémicycle.* — A l'extrémité de la salle sera aménagé l'hémicycle pour le dessin d'après relief, bas-relief et ronde bosse. Il sera formé de deux ou de trois rangs de gradins ou demi-cercles concentriques, avec barres d'appui, de préférence en fer.

106. *Tableau noir.* — Un tableau, destiné aux explications et aux leçons orales, sera placé au fond de l'hémicycle.

107. *Règlement.* — Aucune dérogation ne pourra être apportée aux prescriptions du présent règlement sans l'avis conforme du comité d'examen des projets de constructions scolaires institué au ministère de l'instruction publique.

DEUXIÈME PARTIE

HYGIÈNE INDIVIDUELLE

PROPRETÉ. — HYGIÈNE DE LA BOUCHE
ET DES DENTS. — VÊTEMENTS.
ALIMENTATION. — EXERCICES PHYSIQUES.
GYMNASTIQUE. — BATAILLONS SCOLAIRES.

Propreté.

Nous commençons cette deuxième partie par un article sur la propreté, pour indiquer toute l'importance que les hygiénistes attachent à introduire dans la population les habitudes de propreté, à en faire pour tous les citoyens, jeunes ou vieux, *un besoin* impérieux.

Le règlement scolaire recommande aux instituteurs de veiller à ce que les élèves se présentent à l'école dans un état convenable de propreté, et leur enjoint de faire, à ce point de vue, une inspection minutieuse au commencement de chaque classe.

Cette prescription est d'autant plus à propos, que tous les enfants sans exception, à quelque classe de

8

la société qu'ils appartiennent, semblent avoir naturellement le goût, ou tout au moins l'instinct de la malpropreté. Avec une parfaite indifférence des résultats, si ce n'est même avec plaisir, ils fouillent dans le sable ou dans la boue, ils plongent leurs mains dans l'encre, les barbouillent de craie, et n'hésitent pas ensuite à les porter au nez, aux yeux ou dans la bouche ; tout au plus les soigneux s'essuieront-ils auparavant à leur blouse ou à leur mouchoir de poche.

Qu'on fasse relever les manches au-dessus des poignets, écarter la cravate, pencher ou tourner la tête, on constate que les bras, le cou, les oreilles sont noirs, que la poitrine est couverte d'une couche de crasse, chez les enfants déjà grands, aussi bien que chez les plus petits.

Il faut le reconnaître, à la ville comme dans les campagnes, les enfants sont généralement sales ; leurs parents d'ailleurs ne leur en donnent que trop souvent l'exemple.

Remonter ce courant d'habitudes malsaines, est la première et l'une des plus importantes prescriptions de l'hygiène et c'est de l'école, du maître, du médecin inspecteur, que doit partir l'initiative des réformes.

Il faut que, par eux, on apprenne que les conséquences pathologiques de la malpropreté sont nombreuses et graves ; que dans une classe d'enfants mal soignés, à la viciation de l'air qui est la conséquence forcée de toute agglomération d'êtres vivants, s'ajoutent des odeurs nauséabondes et des miasmes nuisibles, que la suppression des fonctions de la peau, couverte de crasse comme d'un enduit quasi imperméable, est une mauvaise condition pour l'entretien de la santé générale ; qu'elle donne naissance à des

affections cutanées multiples : prurigo, érythème, eczéma, etc., etc.; que sur le cuir chevelu la saleté d'habitude facilite le développement des poux, de l'impétigo et même des teignes que ne pourraient trouver un meilleur champ de culture que ces agglomérations de poussière, de matière sébacée et de crasse que la brosse et le peigne ne viennent jamais troubler.

Pour prévenir ces divers accidents, la propreté des parties à découvert, figure, oreilles, mains, cou, n'est pas la seule à obtenir et les lavabos de l'école ne peuvent suffire aux exigences de l'hygiène. Il faut que les enfants soient soumis à des ablutions générales fréquentes. C'est ce que les maîtres et les médecins doivent s'efforcer de faire comprendre aux parents ; il faut que les cheveux soient entretenus ras ; il faut que chaque jour la tête soit brossée avec soin, et chaque semaine, au moins une fois, lavée et savonnée ; il faut enfin que, si pauvres qu'ils soient, les vêtements soient secoués, brossés et de temps en temps lavés. La misère ne peut être acceptée comme une excuse qui affranchisse de ces soins indispensables. La propreté est le seul luxe que les gens les plus pauvres puissent se donner, et, au nom de l'intérêt général, on doit l'exiger de tous ; on doit en arriver jusqu'à exclure de l'école des enfants notoirement sales ; on n'a pas le droit d'imposer aux autres élèves leur contact répugnant et même souvent nuisible (1).

La propreté des salles, préaux, escaliers, le nettoyage fréquent des vitres, l'entretien des tables et des bancs, sont, de la part de l'administration, l'objet de nombreuses instructions. Nous nous bornerons à

(1) Nous renvoyons au chapitre suivant — les soins à donner à la bouche et aux dents.

faire une seule recommandation, à savoir, qu'aucune de ces questions matérielles ne doit être laissée de côté par le maître ni par le médecin. Si l'on veut arriver à donner aux enfants l'habitude et, nous le répétons à dessein, le besoin de la propreté, il faut les faire vivre dans des milieux qui ne laissent rien à désirer comme conditions hygiéniques ; et en nous plaçant à ce point de vue nous ne saurions nous associer aux reproches qui ont été souvent adressés à l'administration française d'avoir introduit trop de confortable dans les nouvelles maisons d'école.

Des salles vastes, bien aérées et bien aménagées, dont les murs soient immaculés, dont le mobilier soit entretenu avec un soin minutieux, inspireront aux élèves l'idée de maintenir leurs personnes en harmonie avec ce qui les entoure, et les parents eux-mêmes n'enverront pas à l'école nouvelle des enfants déguenillés et sales, que, sans vergogne, ils auraient conduits dans la vieille masure enfumée qui de leur temps servait d'école.

La surveillance des latrines mérite une attention particulière de la part du maître et du médecin inspecteur. Chaque jour et plusieurs fois par jour, elles doivent être balayées et lavées.

S'il y a un service d'eau et qu'il ne soit pas automatique, les enfants doivent être dressés à tirer le bouton de l'appareil avant et après chaque opération.

Nous avons traité dans la première partie la question des water-closets ; nous n'avons pas à y revenir ici.

Quel que soit le système adopté, le point important est d'imposer aux enfants l'habitude de ne jamais souiller ni le siège, ni les abords du siège, ni le cabinet. Tout délinquant doit être condamné sur-le-champ à réparer son méfait.

Si dans les maisons d'ouvriers, si dans les édifices publics les cabinets sont d'une saleté repoussante et deviennent une source d'insalubrité, c'est que jusqu'ici l'enseignement de la propreté a été absolument négligé dans les écoles et ailleurs. Il faut que cette lacune soit comblée, au nom de l'hygiène et de la salubrité générale, il faut que tous les Francais apprennent à l'école à être propres.

Hygiène de la bouche et des dents (1).

Pour un grand nombre de personnes faire laver et surtout brosser les dents des jeunes enfants, c'est user l'émail et déchausser les gencives. C'est une idée absolument erronée contre laquelle médecins et instituteurs doivent s'élever de toutes leurs forces.

Il faut au contraire apprendre aux enfants à nettoyer à l'aide d'une brosse avec un soin minutieux, les dents et les interstices interdentaires. Les matières alimentaires retenues dans la bouche fermentent et sont la cause d'inflammations gingivales et de caries dentaires. Une brosse à poils flexibles et de l'eau suffisent pour les nettoyages journaliers. De temps en temps il faut ajouter l'usage d'une poudre qu'on peut préparer soi-même en écrasant de la craie ou du blanc d'Espagne, ou qu'on fait ainsi composer :

Carbonate de chaux............	āā parties égales.
— de magnésie..........	
Eau de menthe................	quelques gouttes.

Ces poudres ne rayent jamais l'émail, ce qui arrive

(1) Instructions relatives à l'examen de la bouche et des dents dans les écoles, par M. Magitot. *Bulletin de la Société de médecine publique*, 1885. — Soins à donner aux dents et à la bouche, par M. Galippe, *loc. cit.*

souvent avec les poudres dentifrices du commerce.

Le moment le plus favorable pour le nettoyage des dents est le soir en se couchant : de cette manière on ne laisse pas les détritus des matières alimentaires fermenter dans la bouche pendant la nuit.

Il faut apprendre aux parents que la carie des dents temporaires n'est nullement obligatoire : qu'elles peuvent tomber sans être gâtées : que cette carie peut, tout aussi bien que pour les dents permanentes produire des douleurs vives, des abcès, des fistules, des décollements; qu'elle peut compromettre la sortie des dents permanentes et qu'à ces divers titres elle doit être soignée et traitée.

Les premières dents permanentes, dents de sept ans, se gâtent facilement, peu de temps après leur sortie de la gencive. Les parents et parfois même les médecins, les confondant avec les dents caduques, négligent cette carie, et les dents se perdent.

Les dents caduques ou temporaires qui tombent toutes successivement de sept à douze ans, ne doivent pas être enlevées prématurément : par trop de hâte on compromet l'évolution et la sortie des dents permanentes.

La sortie et la direction des secondes dents est à surveiller. Il faut surtout s'assurer que les arcades supérieures passent en avant des inférieures : on évitera ainsi des déformations indélébiles, compromettant l'harmonie du visage et entravant le fonctionnement des mâchoires.

Par suite d'un préjugé universel, répandu dans toutes les classes de la société, on attribue à la sortie des dents chez les enfants de six à trente mois, comme chez ceux de sept à douze ans, les accidents pathologiques les plus divers, et ce qui rend ce préjugé très dangereux, c'est que souvent on croit devoir respecter

l'accident, comme la conséquence obligatoire d'une évolution physiologique régulière. Cette théorie a coûté et coûtera encore la vie à un grand nombre d'enfants, et les médecins ne doivent pas se lasser de la combattre. Ce qui nuit à la santé, c'est le mauvais entretien de la bouche et des dents : les dents non brossées se couvrent de tartre et se gâtent ; les gencives s'enflamment : un grand nombre de stomatites n'ont pas d'autre origine. Au point de vue de la santé générale, d'une dentition mauvaise découlent la série des acidents dyspeptiques et tous les troubles consécutifs de la nutrition.

Au même titre que le lavage de la figure et des mains, le nettoyage des dents et de la cavité buccale devrait être inscrit, comme une mesure obligatoire, dans le règlement scolaire.

Vêtements.

Dans une école tous les enfants doivent être proprement vêtus. Dans aucune école et sous aucun prétexte on ne doit accepter des enfants comme on en voit encore dans les faubourgs des grandes villes, nu-pieds, couverts d'un lambeau de chemise et d'une culotte déguenillée. C'est le costume de la misère qui s'abandonne ou la livrée de la mendicité, interdite par les lois et par les mœurs actuelles. Si une famille est trop pauvre pour donner à ses enfants les vêtements indispensables, les caisses d'écoles et les municipalités doivent leur venir en aide. A ce sujet un avertissement est nécessaire ; souvent on distribue aux enfants malheureux des vêtements de seconde main; ces vêtements arrivent parfois dans de mauvaises conditions : ils ont été portés par des enfants malades et

peuvent transmettre aux nouveaux propriétaires des maladies contagieuses.

Tous les vêtements de seconde main doivent donc être soumis à la désinfection, soit par le soufre, soit dans une étuve.

Tête. — Les enfants, filles ou garçons, doivent rester tête nue pendant les classes; le plus souvent encore pendant les récréations. Les casquettes, bérets, chapeaux, par les échanges involontaires ou intentionnels, servent de véhicules aux parasites ou aux maladies contagieuses du cuir chevelu. Ceux qui demandent à conserver la tête couverte sont souvent des malades qu'on ne doit pas maintenir au milieu de leurs camarades. S'ils le demandent pour un simple rhume, c'est par suite d'un préjugé qu'il faut combattre.

Cou. — Autour du cou une cravate suffit. Le cache-nez est à proscrire comme un moyen de prédisposer aux maux de gorge.

Thorax. — Autour du tronc, une chemise, un gilet et un vêtement extérieur : vêtement en laine pendant l'hiver et en toile pendant l'été. Les gilets de flanelle, portés sur la peau, sont nuisibles : le moindre reproche qu'on puisse leur adresser c'est d'être un obstacle aux soins de propreté. Chez les enfants délicats qui s'enrhument facilement, très souvent par suite de précautions exagérées, un gilet de flanelle se remplace avec avantage par une ablution froide, de vingt à trente secondes, répétée tous les matins.

Chez les filles, aussi longtemps que possible, il faut interdire l'usage des corsets. Par la compression qu'ils exercent sur les organes abdominaux ils sont toujours nuisibles. Dans les cas où il y a tendance à une déformation du thorax, il le sont encore, en fournissant à l'enfant un point d'appui pour conserver une attitude vicieuse.

Membres inférieurs. — Sur la partie inférieure du corps, chez les garçons, un pantalon de toile ou de laine suivant la saison, soutenu par des bretelles ou un gilet, jamais par une ceinture qui comprime les organes et prédispose aux hernies.

Chez les filles, pour des raisons d'ordre physique et d'ordre moral, il faut de même exiger l'usage des pantalons.

Pieds, chaussures. — Aux pieds des chaussettes ou des bas, dans des souliers ou des galoches. Aucun enfant ne doit marcher nu-pieds, aucun ne doit avoir les pieds nus dans ses souliers.

Vêtements doubles. — A priori, rien n'est plus rationnel que l'usage, pendant l'hiver, de vêtements doubles: manteaux, palatines, pèlerines, capuchons; dans la pratique, ils sont loin de rendre aux enfants tous les services que leurs parents en attendent.

Si l'enfant, à la sortie de la classe, oublie de mettre son vêtement supplémentaire, par l'habitude qu'il en avait eue jusqu'alors, il n'en est que plus impressionnable au froid. S'il le conserve pendant la classe, il n'en tire plus ensuite aucun profit. S'il le garde pendant la récréation pour jouer et courir, il s'échauffe d'abord et se refroidit ensuite plus facilement. On ne peut exiger d'un maître qu'il veille à l'entrée et à la sortie de chaque classe à cette toilette complémentaire. D'ailleurs l'enfant bien portant et bien *dirigé* est peu sensible aux changements de température et par le mouvement qu'il se donne il a vite fait de réagir contre une impression de froid.

Les précautions à prendre contre la pluie et la neige sont au contraire d'une haute importance, et ici il y a lieu de faire appel à toute la sollicitude des maîtres. Dans les campagnes surtout, quand l'enfant, après une longue course, doit passer à l'école toute la journée,

il est urgent qu'il ne conserve pas des souliers ou des vêtements humides. C'est dans ces cas que les sabots, les galoches et les manteaux de caoutchouc rendent des services.

Alimentation. — Aliments. — Boissons.

Dans l'étude que nous faisons ici, nous avons seulement en vue les écoles maternelles et primaires qui ne sont que des externats. La question de l'alimentation ne peut donc pas être traitée à fond. Il est cependant un certain nombre de considérations à présenter.

Les enfants font à l'école le repas de midi; leurs parents leur ont donné le matin dans un panier quelques provisions, ou ils s'adressent à une cantine établie dans l'école.

Le règlement des écoles maternelles (art. 5, arrêté du 2 août 1881) dit qu'à l'arrivée des enfants, les directrices doivent s'assurer par elles-mêmes de la quantité et de la qualité des aliments qu'ils apportent dans leur paniers. Cette prescription doit être minutieusement observée.

D'autre part, les cantines sont appelées à rendre aux enfants de grands services, surtout en leur fournissant des aliments chauds; mais elles exigent une surveillance incessante de la part des maîtres et des médecins inspecteurs, qui devront faire de temps en temps coïncider leur visite avec l'heure des repas, afin de constater *de visu* la qualité et la quantité des aliments fournis par la cantine.

Les ustensiles en usage, casseroles, écuelles, gobelets, fourchettes, cuillers, doivent être l'objet d'un examen attentif. S'ils sont en fer étamé, s'ils sont en étain, il faut se rappeler que la vaisselle d'étain, que

la préparation dite étamage peuvent, par suite de fraudes très fréquentes, contenir des quantités considérables de plomb, 30 à 40 p. 100 en général, souvent plus: de là des intoxications possibles et des accidents dont on ne peut deviner la nature si on ne remonte à l'origine du mal.

La question de l'eau a été examinée à l'occasion des constructions d'écoles; nous n'en dirons qu'un seul mot. Si l'école est approvisionnée d'eau de source, tout est pour le mieux, il n'y a besoin ni de fontaine ni de filtre, un robinet suffit. Si l'eau vient d'une citerne alimentée par la pluie, d'une rivière ou d'un puits, elle devra toujours être filtrée, et le filtre devra être surveillé au point de vue de la composition et de l'entretien. Mieux vaut boire de l'eau non filtrée qu'une eau mal filtrée. Un filtre établi dans de mauvaises conditions ou mal entretenu, ne sert qu'à souiller l'eau qui le traverse.

Si l'eau vient d'une citerne alimentée par la pluie, les tuyaux de conduite ne doivent pas être en plomb. L'eau de pluie, chargée d'acide carbonique, les attaquerait et il se formerait du carbonate de plomb.

Si l'eau vient d'un puits, il faudra s'assurer que ce puits est éloigné et isolé de toute fosse d'aisances, de tout amas de fumier. Le moindre inconvénient d'une eau contaminée est d'introduire dans l'organisme des œufs de lombrics et de tout espèce d'helminthes. La conséquence beaucoup plus sérieuse est de transmettre les germes de maladies contagieuses, la fièvre typhoïde en première ligne. Depuis que l'attention des hygiénistes a été appelée sur cette question, il a été facile, dans nombre de cas, de remonter à l'origine de diverses épidémies, et d'établir que l'eau de certaines fontaines avait été souillée par le fait d'un premier cas de maladie et que les personnes devenues malades

ultérieurement étaient celles qui avaient bu de l'eau de ces fontaines.

En été, pendant les chaleurs, et quelle que soit la saison, en temps d'épidémie, il ne faut pas permettre aux enfants de boire de l'eau en dehors des repas. Les décoctions de thé, de houblon, de gentiane, de réglisse, présentent cet avantage que pour les préparer on a dû porter l'eau à une température assez élevée pour tuer les germes nocifs (voir plus haut l'article Eau).

Comme complément, nous rappellerons qu'à la suite des repas, les préaux et à plus forte raison les classes, si elles ont servi de réfectoires, devront être balayés et ventilés.

Exercices physiques. — Jeux. — Gymnastique. Bataillons scolaires.

Avant de faire de l'enfant un être instruit, il faut en faire un être bien portant et vigoureux.

Pour arriver à ce résultat les médecins, soit comme inspecteurs, soit comme membres des divers conseils dans lesquels leur place est marquée, doivent sans cesse réclamer, au nom de l'hygiène, que dans la vie scolaire il soit fait une large part aux jeux, à la gymnastique, aux exercices physiques quelconques, militaires ou autres.

Récréations. Jeux. Punitions. — L'enfant le plus studieux, une fois la classe terminée, éprouve un besoin impérieux de jouer, de courir, de manifester au dehors sa vitalité qui a été comprimée par la discipline, Ce besoin naturel doit trouver satisfaction dans des récréations suffisamment renouvelées. Malheureusement une tendance fréquente des maîtres est de sup-

primer, à titre de punition, tout ou partie de ces récréations, soit directement par la retenue, soit indirectement par l'addition à la tâche journalière d'un travail supplémentaire, d'un pensum.

Ces procédés sont à changer. Pour punir des enfants, on n'aurait pas l'idée de leur supprimer la nourriture ; pourquoi les priver d'air et de mouvements, qui leur sont aussi indispensables que les aliments ?

Au point de vue disciplinaire, il y a sans doute un problème à résoudre : les maîtres doivent en chercher la solution dans des méthodes pédagogiques nouvelles. Le médecin, au nom de l'hygiène, ne peut que protester contre une routine condamnable.

Gymnastique. — Quand on a parlé d'introduire la gymnastique dans les écoles primaires, les adversaires et les tièdes ont prétendu que c'était une mesure tout au moins inutile : qu'à la ville aussi bien qu'à la campagne, les enfants se livrent à une gymnastique naturelle qui vaut bien celle des gymnases. Ce raisonnement prouve simplement que ceux qui le tiennent ne savent pas ce que c'est que la gymnastique, qu'ils ne se sont jamais donné la peine de se rendre compte des effets qu'elle peut produire. Il y a des mouvements qui disloquent et épuisent; il en est d'autres qui assouplissent et fortifient. Les gymnastes ont étudié ces deux sortes de mouvements, et de leurs recherches est sortie une suite de préceptes qui, mis en pratique, donnent des résultats importants pour la force, l'agilité et la santé. En Allemagne, en Suisse, en Suède, on enseigne la gymnastique aux enfants jusque dans le moindre village. Les Anglais sont célèbres par leur passion pour tous les exercices du corps. En France, après une longue indifférence, on s'est décidé à introduire la gymnastique d'abord dans

la marine et dans l'armée, et depuis la guerre de 1870, on a décrété qu'elle serait obligatoire dans les lycées et dans les écoles : on pourrait faire un long recueil de toutes les ordonnances et circulaires qui ont eu pour objet de prescrire ce nouvel enseignement ; mais ceux qui croient qu'une chose ordonnée est une chose faite, seraient ici bien loin de compte. La vérité est que l'*obligation est illusoire* et qu'on perd deux ou trois heures par semaine pour faire semblant d'enseigner la gymnastique, mais qu'en réalité on ne l'enseigne pas. La question est tout entière à reprendre.

La gymnastique se divise aujourd'hui en deux branches distinctes : la gymnastique sans appareils et la gymnastique avec appareils. On a voulu à tort réserver à la première le nom plus ou moins prétentieux de gymnastique médicale : suivant les sujets, suivant leur âge, suivant les indications particulières, l'hygiène s'adresse aux deux branches.

Pour les enfants du premier âge, la gymnastique sans appareils suffit : leur apprendre à se tenir droits, à marcher, à courir au pas gymnastique, à sauter, à faire mouvoir leurs membres indépendamment l'un de l'autre, c'est tout ce que l'on peut demander à des enfants dont les membres sont grêles et les articulations fragiles.

Chez les enfants de tout âge, à certains moments, cette gymnastique trouve encore une utile application.

Ainsi toute leçon de plus d'une heure devrait être suivie ou coupée par une série d'exercices de gymnastique de chambre, sans appareils, et obligatoires pour tous les élèves. Ces exercices dureraient dix minutes chaque fois. Ils seraient dirigés par les maîtres et par les maîtresses de classes. Ils consisteraient en éléva-

tions, flexions, rotations, extensions des membres, en courbures et-redressements du tronc, en respirations profondes méthodiquement pratiquées. Ces exercices donneraient satisfaction au besoin de mouvement qui tourmente l'enfant, et mieux que tout autre procédé combattraient les inconvénients qui résultent des attitudes vicieuses prises pendant les classes.

Chez les enfants de dix à douze ans, la gymnastique sans appareils ne suffit plus. Il faut leur donner des barres, des haltères, des barres parallèles, des échelles de corde, en un mot, il faut créer pour eux des gymnases. Certains engins, peut-être trop en faveur autrefois, le trapèze et le cheval de bois, peuvent être écartés, mais la réaction a été exagérée contre ce qu'on a appelé la gymnastique de pompiers. Il ne s'agit pas de transformer les enfants en clowns et en gymnasiarques de profession, mais il est une moyenne facile à trouver entre la voltige et les exercices quasi soporifiques auxquels on a réduit l'enseignement de la gymnastique dans les écoles.

Il faut savoir que par les exercices violents, mais réglés, les fibres musculaires se fortifient et se multiplient; que sous l'influence des efforts, les poumons absorbent cinq à six fois plus d'oxygène qu'ils ne le font à l'état normal; qu'un certain nombre de cellules pulmonaires n'entrent en action que dans les larges inspirations, et, en somme, faire absorber beaucoup d'oxygène et développer les poumons, c'est user des moyens prophylactiques les plus puissants que l'on connaisse contre la tuberculose pulmonaire toujours menaçante.

Il faut qu'on sache encore que la gymnastique sagement dirigée est un des auxiliaires les plus actifs de la thérapeuthique; que beaucoup mieux que l'iode, le fer, l'huile de foie de morue et autres drogues,

elle peut nombre de fois combattre l'anémie, la scrofule, les débilités de naissance ou consécutives aux maladies.

Il faut, en un mot, tirer de la gymnastique pour le profit des enfants tous les bénéfices que les nations voisines en ont su tirer, et, pour atteindre ce résultat, il faut demander :

1° Que l'enseignement de la gymnastique soit obligatoire, pour les filles comme pour les garçons, dans toutes les écoles primaires ;

2° Que cet enseignement ne soit pas donné à la suite des classes, mais qu'il soit compris dans les tableaux d'emploi du temps, entremêlé avec les autres branches de l'enseignement scolaire ;

4° Que l'État et les municipalités s'entendent et créent par groupe d'écoles, dans les villes comme dans les campagnes, de vastes gymnases où les filles comme les garçons puissent être conduits et exercés chaque jour ;

4° Que des professeurs diplômés donnent les leçons et dirigent les exercices en présence des directeurs et des directrices sous la surveillance des médecins inspecteurs.

Dans ces conditions seulement la vraie gymnastique pourra être enseignée et donner au point de vue de l'hygiène des résultats sérieux.

Bataillons scolaires. — Après la gymnastique arrive la question des bataillons scolaires.

Attaquée par les uns, préconisée par les autres, l'idée qui a présidé à la création des bataillons scolaires ne peut être qu'approuvée et défendue au point de vue de l'hygiène.

Nous les croyons appelés à rendre les plus grands services à condition :

1° Que les exercices militaires soient obligatoires

pour tous les enfants sans exception à partir de dix ou onze ans;

2° Que ces exercices soient continués, d'une manière régulière, à la sortie de l'école jusqu'au moment du service militaire;

3° Qu'ils ne soient jamais transformés en parades qui les compromettraient aux yeux même de leurs plus zélés partisans.

Dans les exercices militaires, il y a deux parts à faire.

L'une, purement gymnastique, ne pouvait donner lieu à aucune controverse, ce sont : la marche, la course en rangs réguliers, les évolutions méthodiques de l'école de peloton et de bataillon : tout le monde s'accorde pour reconnaître qu'après avoir laissé l'enfant donner un libre essor à sa pétulance naturelle, il y a par instants avantage à réglementer ses mouvements : c'est un ressort auquel on donne de la puissance en le comprimant momentanément. En l'absence trop générale de gymnases spacieux, il y a d'ailleurs avantage à favoriser des manœuvres d'ensemble.

L'autre part est toute technique : elle comprend le maniement du fusil, les marches et les évolutions militaires, le sac au dos et le fusil sur l'épaule. C'est à cette deuxième partie qu'ont été adressées les plus amères critiques.

Nous ne saurions les accepter.

Dans les exercices du corps aussi bien que dans ceux de l'intelligence, étant donnée une moyenne de développement physique et intellectuel, tout est enseignement et habitude. Pourquoi attendre, comme le fait la loi, qu'un homme ait vingt ans pour commencer son éducation militaire ? L'enfant souple et agile apprend sans effort des manœuvres qui deviennent pour lui une forme nouvelle de ses jeux : habitué

à toutes les heures de sa vie à être dirigé par un maître, il se plie sans peine aux exigences de la discipline : pour un homme de vingt ans, au contraire, des mouvements nouveaux sont une fatigue, un commandement incessant et souvent brutal est une cause de souffrance morale, et tout au moins il perd, à se transformer en soldat, un temps précieux qui aurait pu être mieux employé pour lui et pour le pays. Vienne une campagne prématurée, avant que l'instruction du conscrit ne soit achevée, toutes nos guerres ne l'ont que trop démontré, les jeunes soldats inexpérimentés, incapables de supporter des fatigues auxquelles ils n'ont pas été préparés, deviennent pour l'armée des non-valeurs et vont peupler les ambulances.

En tenant compte de l'âge et de la force des sujets, il n'est pas un acte de la vie du soldat auquel on ne puisse et ne doive préparer les enfants et les jeunes gens : leur faire faire des marches graduellement plus longues et plus pénibles, les endurcir peu à peu à supporter la pluie, le froid et la chaleur, les conduire au tir et à la cible, en arriver à les faire camper et bivaquer : tel est le programme des sociétés patriotiques qui existent depuis longtemps déjà dans plusieurs contrées voisines, et ont donné les meilleurs résultats ; tel doit être aussi le programme de nos bataillons scolaires formés de tous les enfants adolescents de onze à vingt ans et recrutés dans les écoles, les lycées, la famille, les ateliers.

Il y a quelques années, un semblable programme aurait été taxé d'insanité : alors qu'il suffisait d'*être à même de se payer un homme* pour s'assurer le droit d'assister en spectateur paisible aux guerres les plus meurtrières (guerres de Crimée et d'Italie), l'éducation militaire pouvait être considérée comme un hors-

d'œuvre par les classes riches. D'autre part, dans les rangs de la démocratie, les idées militaires n'étaient pas plus en faveur ; tout ce qui rappelait l'armée inspirait la défiance. Vienne la guerre ou l'invasion, tout le monde, disait-on, serait soldat et la levée en masse répondrait à tous les dangers. Mais les temps sont changés : les nations voisines sont sous les armes, la guerre est devenue une science dans laquelle l'imprévu ne trouve plus place : aujourd'hui, plus de levée en masse, plus de soldats improvisés, plus de volontaires que l'appel de la patrie en danger entraîne à flots sous les drapeaux. — Ce que pourrait donner l'enthousiasme ou le désespoir, la loi l'a prévu et l'a pris d'avance : il faut que les réserves soient prêtes, et chacun a son poste fixé à l'avance ; manger la soupe dans la boîte de fer-blanc et se contenter du pain de munition, faire la cuisine à son tour, coucher dans la chambrée ou sous la tente, aller aux provisions sous la conduite du caporal de semaine et n'avoir même pas la pensée d'échapper à la corvée; ne craindre ni les fortes étapes faites sac au dos sous un soleil brûlant, ni les coups de fusil échangés avec les tirailleurs ennemis : tout cela, c'est le métier de soldat que chacun doit aujourd'hui savoir : le bataillon scolaire sagement organisé en sera l'école d'apprentissage (1).

> Angustam, amici, pauperiem pati
> Robustus, acri militia, puer
> Condiscat.
>
> (HORACE, liv. III, ode 2e).

(1) Raoul Frary, *le Péril national*. J. Simon ,*la Réforme de l'enseignement secondaire*.

TROISIÈME PARTIE

PROPHYLAXIE DES MALADIES

PROPHYLAXIE DES MALADIES CONTAGIEUSES ET DES MALADIES SCOLAIRES. PREMIERS SOINS A DONNER EN CAS D'ACCIDENTS ET D'INDISPOSITIONS SUBITES (1).

A quelque point de vue qu'on se place, on ne peut instituer l'hygiène de l'école sans le concours éclairé du médecin. Dès qu'il s'agit des maladies qui peuvent atteindre les écoliers, son rôle est encore plus immédiatement indispensable, mais il faut qu'il trouve dans l'instituteur un auxiliaire éclairé et dévoué. C'est surtout aux instituteurs que s'adressent les chapitres suivants. Les notions qu'ils y trouveront exposées les mettront à même de remplacer dans une certaine mesure, auprès de leurs élèves, les familles qui, entravées par le travail et la misère, n'ont ni le loisir ni l'intelligence de voir le mal qui existe et moins encore de prévoir celui qui menace.

(1) Premiers symptômes des maladies contagieuses qui peuvent atteindre les jeunes enfants. Instruction demandée par M. le Préfet de la Seine, redigée par M. le Dr Delpech, 1880. — Instructions sur les maladies contagieuses qui peuvent atteindre les enfants dans l'âge scolaire, par M. Thorms. *Bulletin de la Société de médecine publique,* 1884.

MALADIES CONTAGIEUSES.

Les maladies contagieuses qui peuvent atteindre les enfants des écoles ne présentent pas toujours au début des caractères assez nets pour que ni l'instituteur ni même le médecin puissent d'emblée être fixés sur la nature du mal. Heureusement celles qui par la rapidité de leur invasion exigent un traitement immédiat sont presque toutes des affections fébriles. A défaut d'autre symptôme, la fièvre doit être pour l'instituteur une indication absolue, et le seul point dont il ait tout d'abord à se préoccuper est de savoir la reconnaître.

La fièvre, quelle qu'en soit l'origine, est caractérisée par l'accélération du pouls et l'élévation de la température : elle peut être accompagnée de frissons, de sueur ou de sécheresse de la peau, d'inappétence, de soif : la langue est rouge sur les bords et couverte, au centre, d'un enduit blanchâtre; la figure est colorée, les yeux sont brillants ou languissants; il y a du mal de tête, un malaise général, de la courbature; mais les signes pathognomoniques sont l'accélération du pouls et avant tout l'élévation de la température. Pour s'assurer de la rapidité anormale du pouls, il faut un sablier ou une montre à secondes; pour mesurer la température, il faut un thermomètre à maxima qu'on placera pendant dix minutes sous l'aisselle. — A partir de 37,5 à 38° il y a fièvre et il faut renvoyer l'enfant dans sa famille.

Cette mesure ne peut jamais avoir d'inconvénient. Un enfant fébricitant n'est pas apte au travail : il a besoin de repos, il peut devenir dangereux pour ses camarades; il doit donc être éloigné; si la fièvre dont il est atteint est éphémère, il reviendra promptement

à l'école ; si elle est le début d'une affection grave, on l'aura mis dans les conditions les meilleures pour la guérison ; si elle a été le premier symptôme d'une maladie contagieuse, on aura préservé les autres enfants en lui rendant service à lui-même. Du reste quelle qu'ait été la nature de cette fièvre, un enfant éloigné de l'école et qui en a été absent plusieurs jours ne devra rentrer qu'avec un certificat délivré par le médecin de l'école, qui seul est à même de juger, d'après les renseignements fournis par les parents, pendant combien de temps après la guérison il doit être éloigné de ses camarades.

Cette question du certificat de rentrée est de la plus haute importance. Dans les écoles où il est exigé exactement, il a rendu les plus grands services. Malheureusement tous les maîtres n'en ont pas encore compris l'absolue nécessité. Qu'un enfant soit atteint d'une rougeole légère, d'une scarlatine à éruption fugitive, les parents peuvent de bonne foi ne pas croire à une maladie sérieuse ; les instituteurs partageant leur confiance, les enfants sont reçus après quelques jours d'éloignement sans certificat de médecin, parce que leur absence a été très courte, et ainsi se trouvent propagées les maladies, ainsi peuvent naître des épidémies dont on ne comprend pas l'origine ; et par malheur le peu de gravité d'un premier cas n'implique pas le même caractère pour les cas suivants ; un sujet vacciné atteint de varioloïde transmet à un non vacciné une véritable variole ; un autre, convalescent d'une rougeole bénigne, transmet une rougeole maligne ; ainsi est-il de la scarlatine, de la diphtérie et de toutes les maladies contagieuses. On ne saurait trop le répéter, le certificat de rentrée est la véritable sauvegarde des écoles.

En se plaçant à ce même point de vue des précau-

tions différentes à prendre suivant les cas, il est indispensable que les instituteurs connaissent au moins approximativement les principaux symptômes des diverses maladies contagieuses; il s'en faut de beaucoup que le service de l'inspection médicale soit partout organisé, et ils peuvent avoir à trancher des questions d'admission ou d'éloignement.

Les maladies que nous passerons en revue sont :

1° *Les fièvres éruptives;* la rougeole, la scarlatine, la variole ou petite-vérole, la varicelle ou petite-vérole volante et les oreillons, qui, sans être accompagnés d'éruption, se rapprochent par leur nature et leur marche des fièvres éruptives;

2° *Les maladies qui ont pour siège les voies digestives :* stomatite ulcéro-membraneuse, diphtérie (angine couenneuse et croup), la dysenterie, la fièvre typhoïde ;

3° *La coqueluche ;*

4° *Les inflammations contagieuses des yeux*, ophtalmie purulente, ophtalmie catarrhale, granulations des paupières, inflammation de la cornée ;

5° *Les affections parasitaires*, gale, teigne faveuse ou favus, teigne tonsurante ou herpès tonsurant, pelade, et comme appendice, impétigo;

6° *Maladies nerveuses, contagieuses par imitation*, épilepsie, chorée, attaques de nerfs.

1° FIÈVRES ÉRUPTIVES.

Rougeole. — La rougeole est la plus fréquente et la plus contagieuse des fièvres éruptives; elle est aussi la plus bénigne. La période d'incubation sans fièvre est de huit à quinze jours. La maladie débute par la céphalalgie, la toux, la rougeur des yeux, le coryza. Pendant deux ou trois jours on peut croire à un simple rhume ou à de la grippe. Souvent cependant

la toux rauque a dès le début un caractère particulier. Le troisième ou le quatrième jour de la fièvre, paraît une éruption de petites taches rouges ou rosées, légèrement saillantes, irrégulières, laissant entre elles des places blanches; ces taches se montrent d'abord sur les joues et le menton, à l'intérieur de la bouche sur le voile du palais, puis sur le cou et tout le corps. Avec l'éruption, il y a du larmoiement, une fièvre plus forte, une toux plus fréquente. L'éruption persiste huit jours et disparaît; s'il n'y a pas eu de complications pulmonaires, l'enfant paraît alors guéri. Les parents dérangés dans leur travail n'aspirent qu'à le ramener à l'école. Son retour au milieu de ses camarades serait dangereux. Même dans les cas légers l'enfant qui a été atteint de rougeole ne doit être reçu que trois semaines après le début de la maladie, qu'après avoir pris plusieurs bains savonneux et après désinfection des vêtements qu'il portait au moment où il est tombé malade.

La rougeole étant la plus contagieuse des fièvres éruptives, entraîne souvent le licenciement d'une école. Pour indiquer les cas où il doit être prononcé, on ne peut donner des règles positives. Il faut se baser sur le nombre des malades, sur la nature de la maladie et sur l'âge des enfants. Une première attaque de rougeole assurant généralement l'immunité, dans les classes des grands, qui tous ou presque tous ont pu être atteints antérieurement, la contagion est moins à redouter : les petites classes et surtout les écoles maternelles ou enfantines, doivent être surveillées avec plus de soin et licenciées plus facilement. La fermeture d'une école doit durer quinze jours; et avant le retour des élèves les salles seront désinfectées suivant les procédés qui ont été indiqués dans la première partie.

Scarlatine. — La scarlatine est une affection moins

fréquente que la rougeole, mais plus grave : elle l'est surtout par ses complications. Elle débute brusquement par une fièvre intense, une chaleur sèche, souvent très élevée, de la céphalalgie, des vomissements et de l'angine. Au bout de quelques heures, vingt-quatre ou trente-six au plus, apparaît une éruption pointillée d'un rouge framboisé d'abord sur le tronc, puis sur tout le corps. La violence du début est caractéristique et sert à faire reconnaître la maladie. L'éruption persiste pendant huit jours et est suivie d'une période de desquamation plus ou moins intense. Un enfant atteint de scarlatine ne doit rentrer que six semaines après le début de la maladie, après plusieurs bains, et après désinfection des vêtements qu'il portait à l'époque du début. S'il y a dans une classe ou dans une école plusieurs cas de scarlatine, le licenciement s'impose pour huit jours, lesquels représentent la durée de l'incubation de la maladie. Avant la rentrée des élèves, les salles doivent être désinfectées.

La scarlatine est souvent une maladie insidieuse : parfois l'éruption est tellement fugace qu'elle échappe à des observateurs même expérimentés. La desquamation et malheureusement des cas de contagion la font tardivement reconnaître.

Variole. — Petite-vérole. La variole est une affection très grave, souvent mortelle, heureusement très rare dans les écoles.

Elle débute par une fièvre intense, des vomissements et des douleurs de reins. Le deuxième ou troisième jour au plus tard, paraît une éruption de taches rouges légèrement saillantes qui deviennent des boutons ou pustules, se creusent, se dépriment au centre, se remplissent de pus et se couvrent ensuite de croûtes qui tombent à partir du seizième jour.

Varioloïde ou *variole modifiée.* — Chez les individus

vaccinés la variole est beaucoup moins grave et prend le nom de varioloïde. Elle est très contagieuse et peut transmettre à un sujet non vacciné la variole véritable.

Les enfants qui ont été atteints de variole, ou de varioloïde ne doivent rentrer à l'école que quand toutes les croûtes sont tombées sur toute la surface du corps, et après plusieurs bains savonneux ou sulfureux.

Les indications sont les mêmes que précédemment pour le licenciement des écoles, la désinfection des salles et des vêtements.

Les cas de variole véritable sont devenus très rares dans les écoles : c'est une honte qu'il s'en présente encore : la maladie devrait avoir disparu devant la vaccination et la revaccination. Malheureusement ces mesures de préservation ne sont pas obligatoires. A défaut de l'obligation, il faut que quiconque a souci de la santé générale, et les instituteurs plus que personne, ne cessent de faire connaître les résultats déjà obtenus et ceux qu'on peut atteindre par la vaccination et la revaccination.

1° Avant Jenner :

Sur 100 cas de variole on comptait 50 décès ;

Sur 100 sujets aveugles 80 l'étaient devenus par suite de variole.

Aujourd'hui sur 100 individus atteints de variole, bien que vaccinés au moment de la naissance, mais non revaccinés plus tard, on compte 2, 3 décès, et la cécité par suite de variole a presque disparu.

2° La vaccination n'est pas toujours pratiquée dans toutes les conditions voulues pour obtenir une préservation complète ; les inoculations peuvent être insuffisantes comme nombre et comme qualité : sur 1000 individus vaccinés atteints de variole on a constaté en Angleterre :

Nombre et qualité des cicatrices vaccinales.	Décès.
Une seule cicatrice régulière......	64 p. 1000
— douteuse......	167 —
2 cicatrices régulières............	37 —
2 — douteuses............	112 —
3 — régulières............	37 —
3 — douteuses............	74 —
4 — régulières............	27 —
4 — douteuses............	48 —

Comme conclusion, l'auteur de la statistique établit que sur les sujets non vacinés il y a 50 p. 100 de décès, sur les mal vaccinés 26 p. 100, sur les bien vaccinés 2, 3 p. 100.

Faire connaître ces résultats c'est assurément présenter les meilleurs arguments en faveur de la vaccine et de la revaccination.

3° Certificat de vaccine et revaccination.

Tous les hygiénistes sont unanimes pour demander que la vaccination au moment de la naissance, et la revaccination quelques années plus tard soient rendues obligatoires par une loi. En attendant que ce vœu soit réalisé, les médecins inspecteurs des écoles, les instituteurs, les municipalités, doivent s'entendre pour arriver à une réforme du certificat de vaccine et pour favoriser les revaccinations. Dès que dans un groupe quelconque d'enfants se sont produits des cas de varioloïde, ou un seul cas de variole, toute l'école doit être revaccinée. En temps d'épidémie, les écoles eussent-elles été épargnées, il faut encore revacciner. C'est une erreur de croire que la vaccine soit dangereuse en temps d'épidémie de variole. Enfin le certificat de vaccine que tout enfant doit présenter au moment de son admission à l'école ne doit pas être

une simple formalité. Il faut, pour qu'il soit délivré, que l'enfant porte à chaque bras au moins deux cicatrices ; que ces cicatrices soient profondes et parfaitement nettes. Dès qu'il y a doute sur le nombre et la qualité des inoculations, le certifical devra être refusé et la revaccination imposée ; enfin tous les enfants arrivés à l'âge de dix ans devront être autant que possible soumis à la revaccination.

Varicelle ou petite-vérole volante. — La varicelle est une affection épidémique très contagieuse, fébrile ou non, et sans gravité, qui n'a rien de commun avec la variole. Elle est caractérisée par de grosses bulles qui apparaissent les unes après les autres, remplies d'un liquide d'abord transparent puis trouble et sanguinolent, et sont finalement remplacées par des croûtes épaisses. Les enfants atteints de varicelle doivent être isolés et ne rentrer à l'école qu'après la chute de toutes les croûtes, et après avoir pris plusieurs bains.

Le licenciement de l'école n'est pas nécessaire, vu le peu de gravité de la maladie.

Oreillons. — Le début est tantôt soudain, tantôt précédé de malaise et même d'une fièvre intense. L'enfant accuse une gêne à l'angle de la mâchoire, une difficulté à ouvrir la bouche, et un gonflement plus ou moins considérable d'un seul ou des deux côtés, au niveau de la glande parotide ; chez les garçons un gonflement analogue peut se produire sur les testicules.

C'est une affection sans gravité, mais très contagieuse, qui dure de huit à dix jours et qui présente souvent le caractère épidémique. Le licenciement de l'école n'est pas nécessaire, à moins d'une généralisation très grande de la maladie.

2° MALADIES CONTAGIEUSES AYANT LEURS PRINCIPAUX SYMPTÔMES DU CÔTÉ DES VOIES DIGESTIVES.

Stomatite ulcéro-membraneuse. — La stomatite ulcéro-membraneuse est une affection qui sévit de préférence dans les écoles maternelles et enfantines, sur des enfants misérables; elle débute ordinairement sans fièvre, mais s'accompagne d'un certain malaise; elle est caractérisée par la présence d'ulcérations siégeant sur le bord des gencives, à la face intérieure des joues et des lèvres ; ces ulcérations sont grisâtres et sanguinolentes; les dents se déchaussant, l'haleine est fétide; les enfants ne peuvent mâcher le pain ni aucun corps dur et se plaignent si on leur fait prendre des aliments chauds. L'affection est très contagieuse ; les enfants sains la contractent en buvant dans le même verre qu'un enfant malade; tous les enfants d'une école peuvent être atteints successivement. L'humidité d'une classe favorise le développement de la maladie.

Diphtérie. — L'une des plus contagieuses et la plus terrible des maladies qui frappent l'enfance, l'une des causes principales de mortalité de trois à sept ans, caractérisée par la production de membranes ou concrétions blanchâtres sur les amygdales, la luette, le voile du palais. Quand les membranes sont limitées au fond de la gorge, il y a seulement angine couenneuse; quand elles descendent dans le larynx, la maladie prend le nom de croup.

La diphtérie a souvent un début insidieux ; l'enfant n'accuse que du malaise, avec une fièvre légère, une douleur modérée, de la gêne pour avaler; les forces et l'appétit sont peu diminués, la voix est légèrement enrouée, le nez embarrassé, les glandes du cou sont

tuméfiées; en somme, il n'y a souvent que les symptômes généraux d'un mal de gorge; mais si peu sérieux que paraissent être ces symptômes, la présence des membranes indique la gravité du mal, et l'enfant doit être immédiatement soigné et isolé de ses camarades.

Quand la diphtérie atteint tout d'abord le larynx, dans les cas exceptionnels du reste de croup d'emblée, il n'y a pas de plaques blanches dans la gorge, mais la voix est enrouée ou tout à fait éteinte; la respiration est sifflante et les symptômes généraux sont les mêmes que précédemment.

Un seul cas de diphtérie ne justifie pas le licenciement de l'école, mais il faut surveiller tous les enfants, et si d'autres cas se produisent, on ne doit pas hésiter à fermer l'école pour dix jours au moins, et à faire désinfecter les salles.

A côté de la diphtérie il y a le faux croup, affection purement inflammatoire, généralement sans gravité et qui n'est pas contagieuse. Un enfant guéri d'une attaque de faux croup peut immédiatement rentrer dans l'école.

Dysenterie. — La dysenterie, maladie contagieuse, ne doit pas être confondue avec la diarrhée.

La dysenterie est caractérisée par des besoins fréquents, incessants, d'aller à la garde-robe, avec efforts douloureux; l'enfant rend en petite quantité des matières glaireuses et sanguinolentes.

Un enfant atteint de dysenterie ne doit se servir ni des vases ni même des cabinets à l'usage des autres enfants, et il faut immédiatement le renvoyer dans sa famille.

Fièvre typhoïde. — Le début de la fièvre typhoïde est en général lent, caractérisé par l'inappétence, la fatigue, l'abattement, une fièvre plus ou moins forte,

de la céphalalgie, l'obtusion de l'intelligence, des vertiges, des bourdonnements d'oreilles, parfois de la surdité, des saignements de nez, des coliques et le plus ordinairement de la diarrhée : avec cet ensemble de symptômes la maladie est facile à reconnaître. Mais il y a des formes moins graves que l'on désigne sous le nom de fièvres muqueuses et avec lesquelles des enfants peu habitués à se plaindre et à s'écouter, continuent encore à venir en classe. En raison de la diarrhée il y a cependant danger pour la salubrité de l'école, et tout enfant atteint de fièvre typhoïde quelle qu'en soit la forme, doit être éloigné, et si dans les derniers jours de sa présence à l'école il a eu de la diarrhée, la fosse devra être soigneusement désinfectée.

3° AFFECTION CONTAGIEUSE DES VOIES RESPIRATOIRES.

Coqueluche. — La coqueluche est une affection extrêmement contagieuse, et qu'il est malheureusement difficile, souvent même impossible de reconnaître au début. Elle présente les allures d'un simple rhume; toutefois la toux se produit par quintes isolées.

Après une ou plusieurs semaines, les symptômes deviennent caractéristiques; les quintes sont de plus en plus fréquentes et dans l'intervalle, à moins de complications, la toux est nulle ou presque nulle.

La quinte débute par un malaise pendant lequel l'enfant s'accroche aux personnes et aux objets qui l'entourent et essaye de résister à la toux : celle-ci l'emporte, et éclate en secousses rapides incessantes qui vont jusqu'à la suffocation. Alors un mouvement d'inspiration se produit, et l'air rentre brusquement dans le larynx accompagné d'un sifflement violent, qui est le signe pathognomonique de la coqueluche.

La quinte se termine par une expectoration muqueuse abondante, souvent par le rejet des aliments.

Les secousses de la toux, le sifflement laryngé, les vomissements, suffisent pour faire reconnaître la maladie.

La coqueluche est une maladie sérieuse qui se complique souvent d'accidents graves et même mortels, surtout chez les jeunes enfants. La durée est longue et surtout indéterminée : elle varie de six semaines à plusieurs mois. Un isolement absolu est de rigueur, et l'enfant ne doit rentrer à l'école qu'après un long temps d'épreuve. Encore n'est-on pas assuré contre les rechutes.

Dans les maladies que nous venons de parcourir jusqu'ici, la contagion se fait par un contact direct avec le malade, ses vêtements, sa literie et, dans une mesure que l'on ne peut déterminer, par le contact avec les personnes qui vivent auprès de lui.

Que faut-il donc faire à l'égard des enfants dont les frères ou sœurs sont atteints de maladies contagieuses, et qui vivent, mangent, dorment, dans la même chambre que les malades? Les recevoir à l'école, c'est exposer les autres élèves à être contaminés ; les refuser, c'est augmenter pour eux les chances de contagion en les confinant dans le foyer de la maladie.

La réponse n'est pas douteuse. L'intérêt de quelques-uns ne peut l'emporter sur l'intérêt général. Tout enfant qui n'aura pas été tout de suite éloigné de ses frères, sœurs ou parents atteints de maladies contagieuses telles que la rougeole, la scarlatine, la variole, la coqueluche, la diphtérie, devra être exclu de l'école. En raison de leur peu de gravité, nous pensons qu'on peut faire une exception pour la varicelle et les oreillons.

Ophtalmie. — A un point de vue général, tout enfant atteint d'une affection des yeux doit être éloigné de l'école. Dans son propre intérêt d'abord, vu qu'il ne peut prendre part aux divers exercices, et que la poussière, la lumière, les efforts d'attention ne feraient qu'aggraver sa maladie, en second lieu dans l'intérêt de ses camarades, les affections des yeux étant le plus souvent contagieuses. Celles sur lesquelles nous devons appeler ici l'attention d'une manière particulière sont l'ophtalmie purulente, la conjonctivite catarrhale, la conjonctivite granuleuse, l'inflammation de la cornée.

La conjonctivite purulente, fréquente dans les crèches, est très rare dans les écoles ; elle est caractérisée par une sécrétion purulente très abondante; nous la signalons en raison de la marche rapide des accidents qui exigent un traitement immédiat et très énergique.

La conjonctivite catarrhale est, au contraire, fréquente dans les écoles, elle est également caractérisée par une abondante sécrétion qui baigne les yeux et s'échappe entre les paupières. Elle est à la fois épidémique et contagieuse. Une épidémie de conjonctivites catarrhales peut nécessiter la fermeture d'une école et la désinfection des salles.

La conjonctivite granuleuse est une affection chronique et contagieuse caractérisée par la présence de granulations à la face interne des paupières ; elle est souvent rebelle aux traitements et se lie à l'état scrofuleux. Dans les écoles, dans les hôpitaux, on voit souvent tous les enfants d'une salle être atteints successivement de conjonctivite granuleuse.

L'inflammation de la cornée n'est pas ordinairement rangée parmi les affections contagieuses, mais elle n'est souvent que la manifestation sur l'œil d'un

impétigo qui siège sur d'autres points de la face. Nous verrons plus loin que l'impétigo est à classer parmi les affections contagieuses.

4° MALADIES CONTAGIEUSES PRODUITES PAR UN PARASITE ANIMAL OU VÉGÉTAL.

1° *Gale.* — La gale est produite par la présence sous l'épiderme d'un animal appelé acarus scabiei ou sarcopte. Elle siège sur diverses parties du corps et surtout aux pieds, autour des chevilles, aux mains, autour des poignets, et dans l'interstice des doigts. Elle est caractérisée par la présence de petites vésicules transparentes au niveau desquelles le malade éprouve de vives démangeaisons. D'une vésicule on voit à la loupe partir une traînée blanche ou brune de 2 à 5 millimètres de long qui aboutit à une bosselure. Cette traînée correspond au sillon tracé sous l'épiderme par l'acarus femelle qui va se loger dans la bosselure, et y dépose ses œufs.

Tout enfant atteint de la gale doit être immédiatement exclu de l'école ; convenablement traité, il peut d'ailleurs être guéri en quelques heures.

Maladies contagieuses du cuir chevelu (1). — Les maladies contagieuses du cuir chevelu inspirent aux maîtres et aux familles un juste effroi, parce qu'elles obligent à renvoyer de l'école pour un temps indéterminé, souvent très long, les enfants qui se trouvent ainsi privés de tout moyen d'instruction et d'éducation.

Pour empêcher les maladies de pénétrer dans les écoles et surtout de s'y implanter, les parents et les

(1) Instructions concernant les maladies contagieuses du cuir chevelu chez les enfants, à l'usage des parents et des instituteurs, par M. Lal ier. *Bulletin de la Société de médecine publique*, 1885.

maîtres doivent exercer une surveillance journalière, dont nous avons déjà signalé la nécessité à l'article propreté.

Chez les garçons cette surveillance est facile ; ils ont généralement les cheveux courts, et en les écartant avec le pouce, on voit aisément la peau à nu.

Chez les filles, qui portent ordinairement les cheveux longs, cet examen est plus difficile ; il faut soulever le chignon et s'assurer de l'état de la nuque ; il faut, avec un instrument mousse, un manche de scalpel, une épingle à cheveux, écarter les cheveux au niveau des racines.

Chez les enfants mal soignés, on trouve sur le cuir chevelu des pellicules, des écorchures, des croûtes et surtout des poux. Des lavages à l'eau chaude, à la décoction de panama, l'usage répété de la brosse et du peigne, au besoin l'emploi de la poudre de staphysaigre, de l'eau-de-vie camphrée, font facilement disparaître les poux et les pellicules. Les œufs implantés et enroulés autour des cheveux sont plus difficiles à détruire que les parasites eux-mêmes, et les lavages et autres procédés doivent être longtemps répétés.

Sous l'influence de la saleté, des poux, des écorchures, il peut s'être produit des croûtes jaunâtres, larges, épaisses, qui couvrent et font adhérer les cheveux soit entre eux, soit au cuir chevelu. Ces croûtes sont produites par le suintement d'un liquide épais, puriforme, jaunâtre, qui se dessèche sur place. On les désigne sous le nom de gourmes ou d'impétigo. Non dangereuses en elles-mêmes, elles favorisent la pullulation des parasites, et peuvent servir de terrain de culture aux spores ou semences de teignes. Si on essaye de les arracher, on trouve en dessous le derme à nu. Il faut les faire tomber avec des cataplasmes de

fécule, des lavages, et appliquer ensuite une pommade ou de la vaseline.

Les maladies véritablement à redouter sont les teignes ou affections caractérisées par l'existence de végétaux parasitaires, qui se transmettent d'un sujet à un autre par l'intermédiaire de semences dites spores ou sporules.

Il y a trois espèces de teignes qui ont chacune un végétal spécial.

Le favus ou teigne faveuse a comme parasite un végétal désigné sous le nom d'achorion de Schœnlein. Elle siège sur toutes les parties du corps garnies de poils, de préférence sur le cuir chevelu.

Au niveau de la partie atteinte, les poils se décolorent, deviennent gris, ternes et cassants; à la racine de ces poils se forment des croûtes jaunâtres, inégales, d'une saillie et d'une étendue variables, espèces d'écailles creusées en godets; ces croûtes ne sont jamais accompagnées de suintement; elles sont isolées ou réunies et forment sur une étendue plus ou moins considérable, quelquefois sur toute la tête une sorte de calotte.

En se desséchant, et souvent par l'effet du grattage elles se brisent et se transforment en fragments ténus ou poussières qui vont semer la maladie.

Les enfants atteints de favus éprouvent de violentes démangeaisons et répandent une odeur *sui generis* qui rappelle la souris ou l'urine de chat. Si on fait tomber les croûtes avec un cataplasme ou de l'huile, on trouve la peau rouge, luisante et dépourvue de cheveux. Le favus est devenu aujourd'hui très rare, surtout dans les villes; il est très contagieux.

L'herpès tonsurant ou teigne tonsurante a pour végétal le tricophyton tonsurant.

Elle se manifeste par des plaques rondes isolées ou

réunies en groupes; elle peut s'étendre sur toute la tête ou se borner à une seule plaque de la dimension d'une pièce de deux francs ou d'une pièce de cinq francs.

Au niveau de la partie malade on voit une teinte grisâtre, la peau est couverte de pellicules sèches, les cheveux sont cassés ras, ce qui donne à la place malade un aspect chagriné et rappelle la tonsure du prêtre. Au début tous les cheveux ne sont pas cassés, quelques-uns sont encore longs, mais si on veut les arracher avec une pince, ils se rompent à la moindre traction. Il y a des démangeaisons. La marche de la maladie est souvent lente et insidieuse. Sur les parties voisines, sur le cou, la figure, parfois sur les mains et les bras se produisent par contagion des plaques rosées qui s'étendent par leurs bords et peuvent atteindre le diamètre d'une pièce de deux francs.

Les personnes qui soignent les enfants peuvent contracter la maladie sur les mains ou sur les bras, jamais à la tête; elles se guérissent très facilement par des applications de teinture d'iode.

La teigne tonsurante est très contagieuse; dans une école, dans une famille, il est rare qu'un cas reste isolé; certaines maisons d'éducation en sont véritablement infestées. La maladie a une longue durée; mais contrairement au favus, elle guérit toujours, même spontanément; on ne voit pas d'herpès tonsurant chez des sujets de vingt ans : de plus, à moins d'un traitement intempestif, il ne reste pas, comme après le favus et même la pelade, d'alopécie incurable.

La pelade a pour végétal le microsporon d'Andouin : elle est caractérisée par la chute spontanée des cheveux au niveau de plaques arrondies, sans croûtes, ni suintements, ni écailles. Les cheveux deviennent d'abord maigres, ternes et tombent ou sont arrachés sans

douleur avec leurs racines. Sur la place dénudée la peau est lisse, brillante et prend l'aspect de l'ivoire. Il peut n'exister qu'une seule plaque de très petite dimension. Il peut y en avoir plusieurs qui restent isolées ou se réunissent; toute la tête peut être envahie; enfin sur toute la surface du corps, sourcils, cils et toute espèce de poils peuvent tomber.

La question de contagion a donné lieu à des controverses, et certains médecins ne prescrivent pas l'isolement des sujets atteints de pelade. Il est sûr que la maladie est moins contagieuse que les deux autres variétés de teigne; mais il y a des faits incontestables de transmission, et l'on doit d'autant plus redouter la pelade qu'on peut la dissimuler plus facilement que les autres teignes. Au point de vue de l'alopécie définitive et des récidives fréquentes, la pelade est souvent d'un pronostic fâcheux.

Instructions aux parents et aux instituteurs.

1° Tout enfant qui est admis dans une école doit, avec le certificat de vaccine, présenter un certificat du médecin inspecteur, constatant qu'il n'est atteint d'aucune maladie contagieuse.

2° Il faut exiger les cheveux courts chez les garçons pendant tout le temps de leurs études, et chez les filles aussi longtemps que possible; à une fille mal tenue et chez laquelle on trouverait des poux, quel que soit son âge, il faut faire couper les cheveux d'autorité, au nom de l'intérêt général.

3° On doit faire une fois par semaine au moins l'inspection de toutes les têtes.

4° Les enfants doivent avoir la tête nue pendant les classes, autant que possible pendant les récréations.

5° Il faut n'accepter que des coiffures qui se lavent,

punir très sérieusement les échanges de coiffures et inspirer aux enfants une répugnance salutaire qu'ils garderont toute leur vie, pour l'habitude trop répandue d'emprunter la coiffure d'une autre personne.

6° Faire laver la tête avec de l'eau de savon chaude ou la décoction de panama une fois par semaine au moins, à tous les enfants, pour enlever le sable et les saletés qui s'accumulent à la racine des cheveux.

7° Consacrer à chaque enfant une brosse, un peigne et une brosse à peigne.

8° Tout enfant atteint de favus, de teigne tonsurante ou de pelade doit être exclu de l'école, et dans sa famille il doit être complètement séparé de ses frères et sœurs.

9° Tout enfant qui a été atteint de teigne ne sera reçu à l'école que sur la présentation d'un certificat de guérison donné par le médecin inspecteur, après plusieurs inspections faites à longs intervalles (soit de plusieurs semaines) et autant que possible après examen microscopique répété des cheveux.

La question de la teigne a une telle importance que nous croyons devoir sortir du cadre purement scolaire que nous nous sommes imposé, pour l'examiner à un point de vue plus général. La mesure prophylactique par excellence que nous indiquons est l'exclusion de l'école; mais si l'on sort des grandes villes, le nombre des écoles soumises à une inspection médicale est infiniment restreint; forcément donc un trop grand nombre de cas passeront inaperçus. En second lieu, que deviendront les enfants exclus de l'école? A Paris et dans les grands centres, la question est relativement simple ; pour les campagnes, elle est d'une extrême difficulté. Dans un très intéressant mémoire paru en 1865, M. Bergeron publia une statistique des teignes pour toute la France. Étant donné qu'à vingt ou vingt

et un ans, âge où l'on tirait à la conscription, l'herpès tonsurant est, en règle générale, guéri, cette statistique se rapportait forcément au favus. De 1841 à 1849, 730 individus environ étaient exemptés annuellement pour la teigne; mais ces chiffres ne portant que sur les hommes examinés par les conseils de révision, en tenant compte du nombre total des inscrits, on arrivait à une moyenne de 1000 à 1100 teigneux par classe.

De 1850 à 1860 une statistique faite dans les mêmes conditions donnait par classe une moyenne de 800 teigneux.

Le Dr Feulard (thèse inaugurale, 1886), a repris et continué les études de M. Bergeron. De 1873 à 1885, la moyenne annuelle d'exemptions est tombée à 300: il y a donc une diminution de plus de moitié.

Mais il faut se rappeler que dans ces statistiques ne sont compris ni les femmes ni les cas de teigne tonsurante, puisqu'à vingt et un ans soit par le traitement, soit spontanément, la maladie a généralement disparu.

La prophylaxie de la teigne est véritablement une question d'hygiène publique et sociale à laquelle il faut intéresser le gouvernement et tout le monde.

Une première mesure que conseille M. Bergeron, et que l'on ne saurait trop appuyer, serait d'effacer, comme cela a été fait en Autriche, de la liste des causes d'exemption toutes les teignes. Les conscrits atteints de teigne seraient dirigés sur des hôpitaux spéciaux dans lesquels en plus ou moins de temps on arriverait certainement à les guérir. Cette seule mesure supprimerait un grand nombre de cas. Les hommes exemptés et renvoyés chez eux continuent aujourd'hui à répandre la maladie : au contraire, pris comme soldats, on les guérirait; d'autre part, s'il n'y avait pas là la perspective d'une réforme assurée,

beaucoup d'entre eux se seraient fait depuis longtemps traiter et guérir.

Nous regrettons vivement que cette proposition si sage, faite il y a vingt ans, n'ait jamais été prise en considération.

Pour les enfants des écoles de campagne, M. Gibert, (du Havre) a proposé d'instituer aux chefs-lieux de canton un traitement spécial auquel les enfants seraient soumis à époques fixes, en choisissant de préférence les mois d'été.

Nous pensons, avec M. Feulard, qu'il serait difficile de trouver les ressources suffisantes dans tous les chefs-lieux de cantons; ce qui nous paraîtrait plus pratique, ce serait d'établir dans trois ou quatre villes de chaque département, celles qui ont un hôpital, un service-école où les enfants des communes voisines seraient envoyés pour y être traités et en même temps instruits pendant la durée du traitement.

Le prix de la pension serait payé par les familles ou par le département; et pour les enfants dont les parents ne voudraient pas se séparer, il y aurait une ou deux fois par sémaine un traitement externe.

A ce projet diverses objections seront faites.

1° Les conseils généraux ne voudront pas se charger d'une dépense nouvelle qui, dans certains départements, sera très élevée;

2° Il y aura des parents qui, par stupidité ou par calcul, ne voudront pas faire soigner leurs enfants;

3° Cette mesure ne résout pas la question de l'inspection scolaire dans les écoles, et la difficulté restera la même pour reconnaître les malades.

A la première objection nous répondrons que, étant données la gratuité et l'obligation de l'enseignement primaire, veiller à la santé des enfants et les guérir d'une maladie contractée le plus souvent à l'école, est

un devoir aussi impérieux que celui de leur donner l'instruction gratuite ; les conseils généraux ne seraient pas justifiés de reculer devant une dépense nécessaire.

La deuxième objection tombera en grande partie d'elle-même si, comme nous le demandons, la teigne cesse d'être un cas d'exemption du service militaire.

Enfin, quant à l'inspection dans les écoles, sans doute elle restera toujours incomplète, mais grâce à la création de ces services spéciaux que nous proposons, il se formera autour de la question teigne un courant de connaissances et de renseignements qui profitera aux médecins, aux instituteurs, aux familles et finalement aux enfants.

A Paris et dans un certain nombre de grandes villes, il reste peu de chose à faire pour que le traitement des teigneux soit tout à fait organisé.

En dehors des salles consacrées aux teigneux, à l'hôpital Saint-Louis, à l'hôpital Trousseau et à l'hôpital des Enfants, il y avait eu jusqu'à présent dans ces mêmes hôpitaux des services extérnes où étaient traités plusieurs fois par semaine un grand nombre d'enfants. L'administration de l'Assistance publique vient de réaliser un grand progrès en ouvrant à l'hôpital Saint-Louis une véritable école dans laquelle les enfants sont reçus de 7 heures du matin à 6 heures du soir pour y être traités par les médecins de l'hôpital, nourris par l'administration et instruits par des instituteurs de la ville. Nous ne doutons pas que d'autres écoles semblables ne soient ouvertes prochainement dans d'autres hôpitaux sur divers points de la ville, et dès lors on ne verra plus de malheureux enfants vagabonder dans les rues pendant de longs mois, au détriment de leur santé, de leur instruction et de leur moralité, au détriment de

leurs camarades avec lesquels ils ne cessent de jouer en dehors de l'école, et auxquels ils transmettent leur maladie.

En résumé, si terrible que soit la teigne, la combattre et arriver même dans un temps plus ou moins rapproché à la faire disparaître, se réduisent à une question d'argent et de volonté intelligente ; comme le dit M. Feulard à la fin de son intéressant mémoire, en pareille matière *vouloir c'est pouvoir.*

Impétigo. — L'impétigo ou gourme est une forme d'eczéma qui se développe de préférence à la face et sur le cuir chevelu, chez les enfants lymphatiques et scrofuleux. Il est caractérisé par une éruption de grosses bulles qui se dessèchent rapidement et sont remplacées par des croûtes épaisses et jaunâtres qui tantôt restent isolées, tantôt se réunissent en plaques. Cette affection n'offre par elle-même aucun danger, mais elle est contagieuse et il est prudent d'éloigner de l'école les enfants qui en sont atteints.

5° MALADIES CONTAGIEUSES PAR IMITATION

Après les maladies contagieuses par contact, nous arrivons à un groupe d'affections *contagieuses par le fait de l'imitation.* Ce sont celles que l'on désigne sous le nom général de maladies convulsives. Elles ne s'accompagnent pas de fièvre, mais n'en doivent pas moins attirer toute l'attention des instituteurs.

Épilepsie. — L'épilepsie, la plus grave de ces maladies, se transmet parfois chez les enfants par la vue d'une attaque épileptique, que ce soit l'exemple, que ce soit l'effroi qui agisse. Il faut donc à tout prix éloigner de l'école les sujets épileptiques.

Si une attaque subite et imprévue vient à se pro-

duire au milieu d'une classe, il faut écarter les autres enfants, leur dire qu'il s'agit d'une syncope, qu'il n'y a aucun danger, que leur camarade va revenir à lui, mais qu'il a besoin de repos et il faut surtout les empêcher de voir les mouvements convulsifs auquels se livre le malade.

L'épilepsie est une maladie caractérisée par des attaques qui reviennent à intervalles plus ou moins éloignés, variables chez le même sujet; dans l'intervalle des crises la santé peut être bonne.

Les attaques sont plus ou moins soudaines; tantôt elles surviennent de la façon la plus inopinée, elles frappent comme la foudre; tantôt elles sont annoncées par une sensation, toujours la même, ou variable pour chaque attaque.

Ces attaques se présentent sous deux formes: l'une légère, dite *petit mal* ou *vertige épileptique*, l'autre intense, *attaque convulsive* ou *grand mal.*

Le vertige consiste en une perte subite et passagère de connaissance, pendant laquelle l'enfant garde souvent la position qu'il avait prise ; il s'interrompt quelques secondes pour reprendre et terminer la phrase commencée. S'il mange, la cuiller ou la fourchette s'arrête devant la bouche et, le vertige passé, il continue l'opération comme si rien ne s'était produit; s'il était appuyé contre un objet, il se retrouve ensuite dans la même situation. Pendant l'attaque, la face pâlit, les yeux sont hagards, quelquefois la bouche se contracte, mais quelle que soit la forme de la crise, l'enfant n'en a pas conscience. Un assoupissement momentané, une sorte d'étonnement peut la suivre et la terminer.

D'autres malades se livrent à un acte quelconque dont ils n'ont pas conscience et reviennent ensuite à leurs habitudes régulières.

Quelques-uns tombent subitement et se relèvent sans se rendre compte de ce qui leur est arrivé.

Le vertige épileptique, au point de vue spécial de l'école, n'a pas d'autre importance que d'annoncer et de faire prévoir les grandes attaques dont il est un diminutif. Certains sujets n'ont pendant longtemps que de petites attaques qui peuvent passer inaperçues. Il est cependant plus sage pour eux-mêmes et pour leurs camarades d'éloigner les enfants atteints de vertige épileptique.

Le grand mal, l'attaque d'épilepsie proprement dite, a des allures toutes différentes.

Qu'elle soit ou non précédée par une sensation prémonitoire, elle débute brusquement, l'enfant pâlit et tombe sans connaissance, quelquefois en poussant un cri; le corps est raide et agité de mouvements convulsifs, d'abord peu étendus, puis plus intenses et quelquefois tellement violents, que les malades peuvent se blesser grièvement sur les objets contre lesquels ils se frappent : la face est rouge violacée, les traits sont défaits et convulsivement agités; l'expression de la figure est horrible à voir : les dents grincent, les lèvres sont couvertes d'une écume abondante et sanguinolente, le malade en tombant s'étant souvent mordu la langue.

L'attaque persiste trois ou quatre secondes, quelquefois plusieurs minutes, rarement plusieurs heures : la raideur et les convulsions diminuent et cessent. La face redevient pâle, et un ronflement bruyant accompagne un assoupissement profond qui dure une demi-heure, quelquefois plusieurs heures, après lequel le malade se réveille sans souvenir aucunement de ce qui s'est passé, mais brisé et endolori par les contusions qu'il s'est faites, soit en tombant, soit pendant les convulsions.

Si rares que puissent être ces crises, tout enfant qui en a été atteint, ne fût-ce qu'une fois, doit être éloigné de l'école.

2° *Attaques de nerfs.* — Les attaques de nerfs sont une affection beaucoup moins grave que l'épilepsie, rare dans les écoles, qui atteint surtout les jeunes filles les plus âgées à la suite d'une contrariété, principalement à l'époque de leurs règles. Elles consistent en une agitation générale de tout le corps avec cris, pleurs, mouvements désordonnés plus étendus que dans l'épilepsie. Quand l'attaque est violente, la jeune fille tombe et se roule à terre. Jamais il n'y a perte complète de connaissance.

La distinction est facile à établir entre les deux maladies, épilepsie et attaques de nerfs : il n'y a pas du reste à s'en préoccuper, les enfants dans les deux cas devront être renvoyés à leurs familles ; mais pour l'épilepsie le renvoi est absolu et définitif, pour l'attaque de nerfs il n'est que momentané, jusqu'à ce que la disposition morbide ait disparu.

Si une attaque de nerfs se produit subitement dans une classe, il faut éloigner les autres élèves : l'imitation étant une des causes les plus actives de la maladie. Quant aux soins à donner pendant l'attaque, ils consistent à maintenir l'enfant avec douceur sur un matelas ou sur un tapis, de manière à l'empêcher de se blesser, sans jamais chercher à résister violemment à ses mouvements convulsifs.

Chorée. Danse de Saint-Guy. — La chorée est une affection convulsive caractérisée par la production de mouvements involontaires irréguliers, soit de tout le corps, soit d'un ou de plusieurs membres, soit du cou ou de la face isolément.

Tantôt la maladie est presque insaisissable en raison de son peu d'étendue, et l'instituteur peut croire

à un besoin de mouvements ou de dissipation inaccoutumée ; tantôt elle prend des proportions considérables : elle empêche absolument la marche et tout mouvement volontaire; l'enfant ne peut ni écrire, ni manger, ni tenir dans sa main aucun objet.

La chorée s'accompagne souvent, soit au début, soit pendant la convalescence, d'un changement notable dans le caractère et d'un affaiblissemenl de l'intelligence qui persiste parfois après la guérison.

La durée est longue, de six semaines à plusieurs mois.

Les enfants atteints de chorée doivent être exclus de l'école, la maladie pouvant se transmettre par imitation.

DES PREMIERS SOINS A DONNER EN CAS D'INDISPOSITIONS SUBITES OU D'ACCIDENTS SURVENANT A L'ÉCOLE.

Dès qu'un enfant devient malade, le devoir de l'instituteur est de le faire reconduire dans sa famille; mais les parents peuvent être absents, et il est des cas où il faut administrer des soins immédiats.

Avant d'indiquer quels doivent être ces soins, nous signalerons à l'administration un *desideratum*.

Dans chaque école devraient se trouver un lit de camp recouvert d'un matelas, et une boîte de secours très simplement composée : des bandes, de la charpie, de la ouate, du diachylon et du taffetas gommé; une paire de ciseaux; une solution boriquée à 3 p. 100; une solution phéniquée à 1 p. 100; de l'éther, de l'alcool, de l'ammoniaque et du collodion.

A cette boîte serait jointe une instruction indiquant que les premiers soins à donner doivent être toujours très simples et qu'il faut surtout se garder de tous les

remèdes populaires qui souvent ne font qu'aggraver le mal.

Indigestion. — L'une des indispositions les plus fréquentes est l'indigestion, caractérisée par du malaise, la pâleur de la face, des nausées, des vomissements, souvent de la diarrhée. Il faut faire sortir l'enfant de la classe, le coucher sur un matelas et lui donner une boisson aromatique chaude.

Syncope ou évanouissement. — Emporter l'enfant hors de la classe, le mettre à l'air, l'étendre sur un matelas ou même à terre, *la tête basse*, desserrer ses vêtements, le frictionner, lui faire respirer quelques gouttes d'ammoniaque ou du vinaigre.

Accidents. Contusion simple sans plaie. — Laver la partie contusionnée et appliquer une compresse d'eau fraîche.

Contusion avec plaie. Piqûre. Coupure légère. — Laver à l'eau fraîche et appliquer du collodion ou un morceau de diachylon, ou du taffetas gommé.

Plaie profonde avec écoulement de sang. Hémorrhagie. — Laver largement la plaie et appliquer une couche de ouate ou de charpie imbibée d'eau alcoolisée et une bande pour achever le pansement.

Section d'une artère. — Si le sang part par jets saccadés, une artère a été ouverte. Il faut se hâter d'appeler un médecin. En attendant son arrivée, on appliquera dans le fond de la plaie un tampon de charpie ou de ouate imbibée d'eau alcoolisée (moitié alcool), on placera par-dessus le tampon un corps rond, un bouchon, un manche de canif, et on roulera en la serrant fortement une bande de toile autour du membre blessé.

Brûlure. — Une brûlure simple sans plaie avec rougeur et cuisson de la peau, doit être traitée par l'application d'une simple compresse imbibée d'eau fraîche.

Si la brûlure est plus profonde, compliquée de plaie, d'ampoules et de mortification des tissus, si elle est très étendue, il faut déshabiller le blessé avec les plus grandes précautions, avoir soin de ne pas déchirer les ampoules, de ne pas enlever la peau, et une fois la partie brûlée à nu, il faut la recouvrir de linge troué ou de mousseline imbibée de liniment oléo-calcaire, préparation très simple et très efficace que l'on trouve chez tous les pharmaciens.

Piqûres. — Les enfants, en promenade, peuvent être piqués par des moustiques, des guêpes, des abeilles, des frelons.

Les piqûres de moustiques sont sans gravité. Une goutte d'ammoniaque ou de solution phéniquée fait disparaître la démangeaison.

Les abeilles, frelons, guêpes, laissent souvent dans la plaie leur dard et une petite dose de venin. La piqûre, surtout si elle a porté sur la figure, sur les lèvres, peut être suivie d'un gonflement considérable. Il faut tâcher, par une pression douce, de faire sortir le dard et verser ensuite dans la plaie une goutte de liquide antiseptique.

Morsure de vipère. — En cas de morsure par une vipère, il faut se garder de s'en tenir à l'application d'un liquide antiseptique, ammoniaque ou acide phénique. C'est ouvrir la porte aux accidents les plus graves, souvent mortels. Il faut faire saigner la plaie, la laver à grande eau et cautériser profondément avec un fer rouge, un stylet, une lame de couteau, une tringle de rideau. Si on ne peut cautériser immédiatement, jusqu'au moment où l'opération sera pratiquée, il faut avec un mouchoir, une cravate, serrer fortement le membre au-dessus de la morsure pour entraver la circulation. Mais le seul remède efficace est une cautérisation profonde faite aussitôt que possible.

Morsure par un animal enragé. Chien, chat. — Ce que nous venons de dire pour la morsure de vipère s'applique encore bien plus aux cas de morsure par un animal enragé. Il faut cautériser promptement et largement avec un morceau de fer quelconque rougi au feu. Les cas de mort ne se comptent plus à la suite des soi-disant cautérisations faites avec les préparations pharmaceutiques.

Fractures et luxations. — Dans les cas de fractures et de luxations, une seule chose est à faire : placer les membres dans la situation la meilleure, c'est-à-dire la moins douloureuse, en attendant l'arrivée du médecin : pour les membres supérieurs les soutenir avec une écharpe, pour les membres inférieurs, étendre le malade sur un matelas et soutenir le membre blessé avec des oreillers. Sur le siège de la fracture, maintenir des compresses d'eau fraîche.

Asphyxie. — Dans des cas heureusement très rares un enfant peut être asphyxié, soit par submersion, soit par un gaz toxique, gaz des fosses d'aisances et oxyde de carbone. Les soins immédiats à donner sont les suivants : l'enfant couché sur un matelas, enveloppé de couvertures, de fers chauds, on le frictionne vigoureusement et on lui fait respirer de l'ammoniaque ou de l'éther. Dans le cas de submersion, on débarrasse la bouche des mucosités et des corps étrangers, sable, terre, cailloux, qui peuvent s'y être introduits.

Si la respiration ne se rétablit pas promptement, il faut pratiquer la respiration artificielle. Le sujet étant couché horizontalement sur le dos, on applique à plat les deux mains sur les côtés du thorax immédiatement au-dessous des aisselles, et dans un premier temps on les rapproche l'une vers l'autre, progressivement et avec force, pour comprimer le thorax :

dans un second temps on les écarte sans quitter les parois du thorax, de manière à permettre à ces parois de revenir à leur position primitive en vertu de leur élasticité.

En même temps un aide, placé derrière la tête de l'enfant, saisit les deux bras, un de chaque main; il les élève et les abaisse successivement au-dessus de la tête, en décrivant un demi-cercle, de manière à ce que le mouvement d'élévation corresponde au relâchement de la poitrine et le mouvement d'abaissement à la compression. Cette double manœuvre, qui détermine des mouvements respiratoires du thorax analogues aux mouvements normaux, doit être prolongée longtemps, avec patience et sans interruption : on a vu, grâce à ce procédé, des personnes asphyxiées revenir à la vie après plus d'une heure de mort apparente.

DE LA TUBERCULOSE A L'ÉCOLE. — SURMENAGE INTELLECTUEL.

Les enfants atteints de scrofule et de tuberculose, mais non fébricitants, peuvent venir à l'école, et le médecin, en tant qu'inspecteur, n'a pas à s'occuper de leur état de santé, aussi longtemps qu'il ne peut devenir un danger pour les autres enfants. Bien entendu qu'un scrofuleux sur lequel se produirait une des manifestations contagieuses que nous avons étudiées plus haut, impétigo, conjonctivite granuleuse, etc., devrait être immédiatement éloigné. Il en serait de même pour un tuberculeux chez lequel les tubercules en voie de ramollissement donneraient lieu à une expectoration abondante : les crachats expectorés se dessèchent et les bacilles en liberté se répandent dans l'atmosphère.

C'est au point de vue prophylactique que nous envisagerons la question de la tuberculose.

Comment des enfants peuvent-il devenir tuberculeux?

Comment les empêcher de le devenir?

Étant laissées de côté l'hérédité, la contagion et diverses influences pathologiques, la tuberculose se développe chez les individus atteints de déchéance organique, c'est-à-dire chez ceux dont la nutrition générale est viciée :

1° par défaut d'alimentation;

2° par manque d'air et de lumière;

3° par une exagération de la vie cérébrale au détriment des autres fonctions.

1° *Par défaut d'alimentation.* — Sur ce premier point nous avons peu de chose à dire. Il est sûr que l'alimentation des enfants doit être abondante et saine : dans l'enfance plus qu'à tout autre âge la recette devra toujours être supérieure à la dépense, car le surplus est destiné à pourvoir à la croissance et à l'achèvement de l'être; mais dans des écoles d'externes le rôle des instituteurs est limité; ils ne peuvent, en ce qui est de l'alimentation, que se préoccuper de ce que les enfants apportent pour le repas de midi, surveiller les cantines et signaler à l'attention des municipalités et des caisses d'écoles les enfants que la misère de leurs parents réduit à une alimentation insuffisante.

2° *Par manque d'air et de lumière.* — Nous avons indiqué précédemment dans quelles conditions d'aération, de ventilation, d'éclairage doivent être établies les écoles. Nous donnerons seulement ici un aperçu des conséquences de la non-observation des règles de l'hygiène.

Tout individu respire 20 fois par minute ou 1,200 fois par heure, et 28,800 fois par 24 heures.

A chaque inspiration 500 centimètres cubes d'air

sont introduits dans les poumons, et à chaque expiration ils en ressortent plus riches en acide carbonique, et chargés des produits délétères qui viennent de nos organes. Béclard dit que chaque personne exhale 10l,5 de CO^2 par heure.

Que plusieurs personnes donc soient réunies le jour et la nuit dans un espace étroit, mal éclairé, mal ventilé, que la chambre soit sale, qu'il y ait un malade, une lampe, un poêle, et l'on se rend compte des qualités malsaines, on peut dire toxiques, de cet air ruminé que douze cents fois par heure chacun respire et renvoie à son voisin.

C'est dans des conditions semblables que vivent un grand nombre des enfants des écoles, c'est dans de tels milieux qu'ils puisent le germe de la scrofule et de la tuberculose. Le seul remède à la portée des administrations est de leur donner à l'école, par compensation, le plus d'air, le plus de jour, le plus de soleil possible.

Pour ces dernières questions nous renvoyons aux chapitres air, aération, ventilation, construction d'écoles.

3° *Par exagération de la vie cérébrale au détriment des autres fonctions. Surmenage.* — Jusqu'à ces dernières années le surmenage, c'est-à-dire la tendance à imposer à l'intelligence et au cerveau un effort excessif, avait été réservé aux élèves de l'enseignement secondaire, à ceux surtout qui se préparaient aux écoles du gouvernement. Les fâcheux résultats en étaient bien connus. Tel candidat heureux arrivé à l'École polytechnique, mais épuisé par des efforts exagérés, tombait dans l'inertie intellectuelle, et au bout de six mois sortait fruit sec : tel autre succombait à une méningite ou à une fièvre typhoïde. Ces exemples, il faut le dire, ne décourageaient personne,

ni candidats, ni professeurs, ni parents. Cette fâcheuse méthode semble vouloir s'implanter dans l'enseignement primaire : si le bon sens général n'en fait prompte justice, les résultats seront plus déplorables encore, car les sujets en expérience sont plus jeunes et sont en grand nombre des êtres chétifs, dégénérés par manque d'air et par nourriture insuffisante, pour lesquels plus que pour tous autres les prescriptions de l'hygiène sont impérieusement obligatoires.

Les causes du mal sont multiples.

La première est l'étendue exagérée des programmes, auxquels on ajoute chaque année sans jamais rien retrancher. D'autre part on a laissé se créer un courant d'émulation entre les maîtres aussi bien qu'entre les élèves ; on a fait des concours entre les écoles, on en a fait pour chaque objet de l'enseignement. Les élèves de la première et de la deuxième classe ont en trois mois, à la fin de chaque année, jusqu'à cinq et six concours différents. Ce sont autant d'occasions de dépense nerveuse assurément funeste au point de vue de la santé; mais l'entraînement est général et les maîtres ne sont cotés et recompensés qu'au prorata du nombre des certificats enlevés par leurs élèves.

Pour suffire à la tâche, maîtres et élèves se surmènent. Le matin à 7 heures et demie il y a classe supplémentaire pour les candidats : le soir ils emportent chez eux des devoirs écrits à faire, et les matières de l'examen à repasser. Dans les cours complémentaires, des garçons de treize à quinze ans, des filles du même âge, c'est-à-dire en pleine époque de formation, sont véritablement surchargés de travail. Nous pourrions citer des écoles *modèles* dans lesquelles les élèves des cours complémentaires travaillent pendant plusieurs mois quinze et seize heures sur vingt-quatre, le jeudi toute la journée et le dimanche encore plusieurs heures.

Les conséquences d'un semblable régime sont fatales. Chez l'enfant dont l'intelligence est assez développée pour s'assimiler tout ce qu'on lui enseigne, c'est le corps qui souffre : son développement physique s'arrête, il devient pâle, sans force, et finalement, ou bien il succombe à la tuberculose, dont parfois on cherche la cause trop loin, ou bien il reste pour la vie un être débile et épuisé par des efforts prématurés. On l'a dit bien des fois, et on ne saurait trop le répéter : un régime de séquestration et de fatigue dont personne ne voudrait pour les animaux, les hommes l'appliquent sans scrupule à leurs propres enfants.

Si l'on veut enrayer le mal qui grandit chaque jour, il faut sans hésiter introduire dans l'enseignement les réformes suivantes :

1° Reculer l'âge du certificat d'études : le porter de douze à quatorze ans au lieu de onze à treize.

2° Restreindre les programmes d'études. Il semble aujourd'hui que l'enfant, en quittant l'école, doive avoir appris tout ce qu'il a besoin de savoir pendant sa vie. On oublie que le but réel de l'instruction primaire est de lui donner le goût de l'étude, et de lui apprendre à s'instruire plus tard.

3° Il faut repousser la tendance de plus en plus envahissante qui porte à faire des études une préparation aux examens : il faut renoncer aux moyens d'émulation trop excitants.

4° Les devoirs à faire en dehors de l'école doivent être courts et simples : pour les élèves du cours moyen ne demander qu'une heure au plus : pour ceux du cours supérieur une heure et demie.

5° Les classes supplémentaires doivent être interdites (1).

(1) Elles le sont d'après les derniers règlements, mais la durée générale des classes est augmentée.

6° Les récréations ne doivent être prises ni par le travail ni par les punitions.

7° Enfin la durée des classes ne doit jamais être de trois heures continues. Il faut les couper pour les petits enfants par deux récréations de dix à quinze minutes chacune, et pour les enfants moyens et grands par une récréation de la même durée. Comme nous l'avons dit précédemment, cette récréation serait avantageusement remplie par des exercices de gymnastique de chambre sans appareils et obligatoires pour tous les élèves.

Si l'on veut sans compromettre la santé des enfants obtenir le maximum de travail utile, il faut distribuer les matières des études de manière que l'une vienne faire diversion à l'autre ; il faut surtout répartir les temps de repos : les faire assez nombreux pour que la fatigue cérébrale n'atteigne jamais la mesure où l'attention commence à faiblir et assez courts pour ne pas rendre difficile la reprise du travail (rapport de Javal).

Conclusions. — Assurer aux enfants la nourriture la meilleure possible, leur procurer la plus grande somme d'air, de lumière et de soleil, ne jamais imposer des efforts excessifs à l'intelligence d'êtres jeunes et en voie de développement, dont les conditions générales d'existence laissent beaucoup à désirer, tels sont les moyens prophylactiques par excellence à opposer à l'invasion de la tuberculose.

MYOPIE (1).

Des nombreux examens qui ont été faits sur les nouveau-nés, il résulte que la myopie est excessivement rare au moment de la naissance.

(1) Rapport de la Commission ministérielle, sous-commission de l'hygiène de la vue. Gariel, rapp. 1884.

On peut même dire que, dans la règle, la myopie n'est pas congénitale, que le plus souvent elle se développe en dehors de toute prédisposition héréditaire, et qu'elle est dans une certaine mesure la conséquence des conditions mauvaises du travail dans les écoles.

Cette assertion est basée sur de nombreuses statistiques.

Cohn a trouvé sur 10,000 enfants :

	Myopie.
Dans les écoles de villages	1.4 p. 100
— — élémentaires	6.7 —
— — primaires supérieures	7.7 —
— — moyennes	10.4 —
— les lycées	26.2 —
— les universités	59.0 —

Un membre de la commission ministérielle de 1884, le Dr Bertrand, renouvelant ces recherches, a trouvé : sur 106 enfants du cours élémentaire, pas un myope, et sur 66 du cours supérieur, 11 myopes.

Il y a donc d'autant plus de myopes, que l'examen porte sur des élèves des classes plus avancées, et il faut ajouter que la myopie peut se produire en très peu de temps, dès la première année d'études.

On croit à la myopie des jeunes enfants parce qu'on les voit couchés sur leurs livres ou sur leurs cahiers : dans une classe où la plupart des enfants avaient cette attitude, le Dr Bertrand fit faire une lecture à bout de bras ; sans aucune exception tous les enfants purent lire à cette distance. La myopie n'est donc pas la cause des attitudes vicieuses ; elle en est au contraire la conséquence, et l'on peut tout de suite donner comme règle pour prévenir cette conséquence fâcheuse que :

Jamais le maître ne doit permettre la lecture ni l'é-

criture à une distance moindre que 0^{m},30 *dans les écoles primaires,* 0^{m},25 *dans les écoles maternelles.*

Les causes de ces attitudes vicieuses que nous venons de signaler, et par suite de la myopie, sont un éclairage défectueux, un mobilier scolaire mal disposé, des méthodes d'écriture incompatibles avec une bonne tenue de l'écrivain, l'enseignement prématuré de l'écriture, l'emploi de livres imprimés trop fin, d'atlas et de cartes chargés de trop nombreuses indications.

Éclairage. — Nous n'avons pas à nous occuper ici de la question de l'éclairage bilatéral ou unilatéral. Cette question a été traitée dans la première partie. Il est admis que l'éclairage unilatéral à gauche est tout au moins le plus agréable. Mais on ne doit pas condamner d'une manière absolue l'éclairage bilatéral. Dans certaines circonstances on peut être forcé d'y recourir. Il faut seulement veiller à ce que la lumière la plus intense arrive par la gauche. L'éclairage ne doit jamais venir de face, ni par derrière, ni par reflet : l'éclairage par un plafond vitré est acceptable dans les écoles maternelles : toutefois il entraîne des inconvénients, l'hiver à cause de la neige, l'été à cause du soleil.

De quelque point que vienne la lumière, la commission ministérielle a donné pour règle de l'intensité de l'éclairage qu'à la place la moins favorisée, l'œil placé au niveau de la table doit voir directement le ciel dans une étendue verticale de 30 centimètres au moins à partir du rebord supérieur de la fenêtre. Les stores en étoffe rayée devront être proscrits.

L'éclairage nocturne est toujours insuffisant : c'est une raison de plus pour donner aux enfants le moins de devoirs possible à faire chez eux. Dans l'immense majorité des cas, ils sont mal installés et mal éclairés :

une lampe basse avec abat-jour est le meilleur mode d'éclairage.

L'éclairage au gaz ne présente pas d'inconvénients à la condition de faire usage de becs circulaires, avec cheminées de verre et un tuyau d'évacuation pour les produits de combustion. Les becs doivent être placés à $1^m,80$ au-dessus de la tête des élèves et comme minimum il faut un bec pour six élèves.

L'éclairage électrique par lampes incandescentes ne paraît pas jusqu'ici avoir eu d'inconvénients pour la vue.

Mobilier scolaire (1). — Au chapitre qui traite du mobilier scolaire nous avons indiqué dans quelles conditions il doit être établi. Nous rappellerons sommairement les conditions principales.

1° Entre la table et le banc la distance doit être négative;

2° Les tables sont généralement trop hautes par rapport aux bancs;

3° Tout banc doit être muni d'un dossier;

4° La hauteur de la barre d'appui pour les pieds doit être calculée en raison de l'âge et de la taille des enfants;

5° La tablette pour écrire doit avoir une certaine inclinaison.

6° Les hauteurs des tables et des bancs doivent être calculées suivant les âges et les tailles des enfants. De là, nécessité absolue d'avoir plusieurs types de bancs et de tables.

La non-observation de ces diverses règles entraîne de la part des enfants des attitudes vicieuses et peut, comme nous l'avons indiqué plus haut, compromettre plus tard leur vision.

(1) Voir p. 90 et 127 : mobilier scolaire.

Écriture. — Il est dangereux d'apprendre trop tôt à écrire à un enfant et de lui faire apprendre à lire et à écrire à la fois ; l'enfant trop jeune crispe et raidit ses petits doigts autour de la plume ; il est absorbé par la pensée de reproduire la forme d'une lettre qu'il ne connaît pas, et de son côté le maître a trop de détails à surveiller et ne se préoccupe pas assez des attitudes prises par son élève.

Quant à la méthode d'enseignement, elle a une importance capitale au point de vue des déformations scolaires ; nous l'étudirons en détail dans le chapitre suivant. Au point de vue de la myopie nous dirons seulement que toute méthode qui comporte une inclinaison de la tête d'un côté ou de l'autre doit être condamnée, et nous adoptons la règle proposée par la commission ministérielle.

Écriture droite, sur papier droit et le corps droit.

Plus tard, pour transformer l'écriture droite en écriture penchée, il suffit d'incliner son papier en sens opposé à l'inclinaison qu'on veut donner à l'écriture.

Livres scolaires. — Pour éviter aux yeux une fatigue d'autant plus grande qu'elle est plus répétée, il faut exiger que les livres soient imprimés sur papier blanc ou sur papier d'une teinte jaunâtre. Il faut proscrire les papiers à teintes bleues.

Les lignes doivent être d'une longueur de 8 centimètres au plus ; au delà, les yeux se fatiguent pour embrasser un espace trop étendu. Les livres ne doivent pas être imprimés plus fin qu'en huit interligné d'un point : il ne doit pas y avoir plus de sept lettres par centimètre ; en résumé on doit refuser tout livre qui, bien éclairé par une bougie, ne pourrait pas être lu avec une vue normale à la distance de 80 centimètres.

Atlas de géographie. — Les atlas sont généralement chargés de beaucoup trop de détails. Comme condi-

tion d'acceptation nous indiquerons une règle analogue de lisibilité. Un bon atlas est celui qui, éclairé par une bougie, peut être lu avec une vue normale à la distance de 0,40 centimètres.

Cartes murales. — Les cartes murales présentent les mêmes inconvénients que les atlas. Trop de détails, trop de noms imprimés très fin, que le maître seul peut lire. A plus de 4 mètres les enfants n'aperçoivent que quelques noms. Les cartes murales devraient porter seulement les noms des départements et de leur chef-lieu, des chefs-lieux d'arrondissement; pour le reste la carte doit être une carte muette. Les lignes de séparation des départements, les tracés de chemins de fer, de fleuves, de rivières, de canaux, doivent être marqués en *plus gros* qu'ils ne le sont habituellement.

Une déplorable habitude, c'est de faire faire aux enfants des cartes surchargées de noms et de détails. C'est une fatigue extrême pour la vue et une perte de temps.

Les cartes murales ne doivent pas être recouvertes d'une couche de vernis, qui produit des reflets.

Il faut encore étudier la disposition des couleurs employées pour distinguer les divers départements. Certaines couleurs rapprochées les unes des autres se confondent à une faible distance.

L'usage des cartes, des tableaux, des ardoises, des cahiers quadrillés a été vivement attaqué par certains pédagogues allemands comme étant une cause de fatigue pour la vue. Ces critiques nous paraissent être justifiées. Il faut tout au moins que l'échelle du quadrillage ne descende pas au-dessous de 4 centimètres pour les cartes et les tableaux, de 1 centimètre pour les ardoises et de 5 millimètres pour les cahiers.

Au-dessous, il y a trouble, confusion et fatigue pour les yeux.

Daltonisme ou dyschromatopsie. — Le daltonisme, plus fréquent a-t-on dit (?), chez les garçons que chez les filles, est un trouble de la vision qui ne permet pas de distinguer l'une de l'autre certaines couleurs, principalement les couleurs vertes et rouges. Cette perversion de la notion des couleurs peut être passagère ou permanente. Dans le premier cas elle est le résultat d'une fatigue, dans le second d'une altération du fond de l'œil.

Dans la vie ordinaire, ces aveugles partiels ne s'aperçoivent pas pendant longtemps de leur infirmité qui ne les gêne pas, mais, placés dans le commerce ou l'industrie, ils peuvent commettre de graves erreurs : employés dans la marine et les chemins de fer où les couleurs servent de signaux, ils deviennent très dangereux et peuvent causer les plus terribles accidents.

La dyschromatopsie est plus fréquente chez l'enfant que chez l'adulte ; sur cent quarante-six enfants de sept à seize ans, Favre de Lyon a trouvé trente-cinq daltoniens. Il faut donc recommander à tous les instituteurs et plus encore aux directrices des écoles maternelles d'examiner à ce point de vue la vision de leurs élèves.

Le moyen de traitement préconisé par Favre est l'emploi de cinq paquets de laine composés de trois nuances chacun : trois nuances de rouge, trois de vert, trois de bleu, trois de violet, plus un paquet de laine blanche et un de laine noire. Les enfants sont successivement appelés à nommer les couleurs ; ceux qui se trompent ou hésitent sont rappelés dans des séances subséquentes. On peut de cet exercice faire une sorte de leçon de choses.

Des trente-cinq enfants sur lesquels il avait constaté la maladie, Favre n'en a plus retrouvé que deux non encore guéris après six mois de traitement.

Les résultats sont assurément encourageants et la méthode doit être recommandée aux directeurs et aux directrices d'écoles.

En résumé, afin de prévenir le développement de la myopie dans les écoles, les instituteurs doivent :

1° Ne jamais permettre à leurs élèves soit de lire, soit d'écrire, à une distance moindre que 25 centimètres dans les écoles maternelles, 30 centimètres dans les écoles primaires ;

2° Ils doivent leur enseigner à écrire *droit*, *le corps droit*, sur *papier droit* et proscrire toute méthode qui ne répond pas à ces indications ;

3° Ils doivent réclamer de toutes leurs forces la réforme du mobilier scolaire et des livres qui ne présenteraient pas les conditions indiquées plus haut;

4° Quant aux enfants qui arrivent à l'école déjà atteints de myopie (soit congénitale, soit acquise), ils doivent les placer sur les bancs les plus rapprochés de la table du maître et du tableau afin de leur éviter les efforts d'accommodation que l'on reconnaît aux clignements des paupières ;

5° Il faut demander que dans chaque classe il y ait quelques tables spéciales à pupitres mobiles, pour les enfants atteints de myopie.

Quant aux élèves pour qui les mesures indiquées seraient insuffisantes et qui paraîtraient dans le cas de faire usage de besicles, les instituteurs ne doivent jamais les autoriser à le faire sans l'assentiment de leurs parents, et ils doivent les soumettre à l'examen du médecin inspecteur de l'école ou de tout autre médecin autorisé.

DES PROCÉDÉS A EMPLOYER POUR RECONNAITRE :

1° *Quels sont les enfants qui doivent porter des besicles ;*
2° *S'ils doivent les porter d'une façon continue ou d'une façon intermittente ;*
3° *Quelles espèces de verres et quels numéros ils doivent porter.*

Pour résoudre ces diverses questions d'une manière tout à fait satisfaisante, il n'y a qu'un procédé sûr et scientifique, c'est celui qui consiste à déterminer à l'aide de l'ophtalmoscope le degré de réfraction du sujet à examiner : mais, sur les 4,974,856 enfants (chiffre officiel de 1885) qui se trouvent dans les écoles publiques en France, s'il y a, à n'en pas douter, un très grand nombre d'enfants atteints d'amétropie, il n'est pas moins certain que la très grande majorité des médecins qu'ils pourront consulter ne sera pas à même de faire usage de l'ophtalmoscope à réfraction. Faut-il donc, comme par le passé, les abandonner au hasard des circonstances? Nous pensons qu'il y a mieux à faire.

Parmi les enfants que l'instituteur signale à l'attention particulière du médecin, les uns sont atteints de myopie, les autres d'hypermétropie, d'autres enfin, moins nombreux, sont atteints d'astygmatisme.

Nous plaçant à un point de vue purement pratique, nous croyons devoir laisser de côté cette troisième catégorie d'amétropes : en premier lieu à cause de la rareté de la lésion chez les enfants, du moins à un degré assez prononcé pour gêner la vision, en second lieu parce que, pour reconnaître l'astygmatisme, il faut de toute nécessité des connaissances ophtalmos-

copiques approfondies. Les enfants auxquels les procédés indiqués plus loin ne seraient pas applicables devront donc forcément être adressés à des spécialistes.

Parmi les myopes et les hypermétropes, chez les uns l'infirmité est franchement accusée, et ceux-là, sans être dirigés, pourraient à la rigueur choisir eux-mêmes des verres répondant à leurs besoins. Chez les autres la nature de la lésion est douteuse, et à porter des verres non exactement appropriés à leur état ou à leur degré d'infirmité, ils compromettraient leur vision. Mais les différences ne peuvent être déterminées à l'avance, et l'examen par un médecin compétent est *toujours* indispensable.

Instruments et objets divers à mettre à la disposition du médecin pour déterminer l'espèce et le degré d'amétropie.

1° Un tableau de Snellen qui sera placé bien à son jour dans une salle assez grande pour que les élèves puissent le lire à une distance de 6 mètres ;

2° Une boîte de verres convexes de une demi-dioptrie à 10 dioptries ;

3° Une boîte de verres concaves de une demi-dioptrie à 10 dioptries.

Pour les cas exceptionnels où la lésion serait plus prononcée et ne pourrait être corrigée par les numéros + 10 ou — 10 dioptries, on placera deux verres l'un devant l'autre ;

4° Un miroir plan ;

5° Une règle ou un ruban divisé en centimètres.

Premier procédé. — Examen de la vision à l'aide de verres convexes ou concaves.

Hypermétropie forte. — Les enfants atteints d'hyper-

métropie forte ne peuvent, à une distance de 6 mètres, lire la sixième ligne du tableau de Snellen ; ils ne peuvent non plus ni lire ni écrire à une distance de 30 centimètres.

Ces enfants devront de toute nécessité porter des besicles qu'on choisira de la manière suivante.

On place devant leurs yeux des verres convexes faibles, soit d'une demi-dioptrie. Si la vision n'est pas diminuée ou si elle est améliorée, on essaye successivement des verres de plus en plus forts jusqu'à ce que l'on arrive à ceux qui les mettent à même de voir le mieux possible de près comme de loin. Ce sont ces verres que l'on donne à l'enfant et qu'on lui fait porter continuellement pour les distances rapprochées comme pour les distances éloignées.

L'hypermétropie forte est très rare chez les enfants ; elle précède souvent le strabisme ou l'accompagne.

Hypermétropie faible. — Les enfants atteints d'hypermétropie faible lisent à 6 mètres la sixième ligne du tableau de Snellen, mais ils ne peuvent lire ni écrire longtemps de suite à la distance de 30 centimètres.

On procède de la même manière que dans le cas précédent; on place devant leurs yeux des verres convexes de plus en plus forts en partant de une demi-dioptrie pour arriver au numéro avec lequel ils voient le mieux. Mais on ne leur permet de porter des verres *que pour voir de près* et on leur donne un numéro plus faible que celui avec lequel ils voyaient le mieux, quitte à augmenter plus tard s'il y a lieu.

Myopie. — La myopie est la lésion la plus fréquente dans la deuxième enfance.

En dehors des troubles fonctionnels généraux, elle est caractérisée par ce fait que des verres concaves placés devant les yeux améliorent la vision. Avant de

chercher tout de suite les verres qui corrigeront le mieux la myopie, le médecin devra se préoccuper d'une cause d'erreur assez fréquente qui pourrait lui faire prendre une hypermétropie pour une myopie ou faire paraître une myopie légère beaucoup plus forte qu'elle ne l'est réellement. Sous l'influence des efforts d'accommodation l'enfant contracte son muscle ciliaire, il se produit alors un spasme qui modifie la longueur de l'axe visuel. Pour le faire disparaître et relâcher l'accommodation, on introduira dans l'œil deux ou trois gouttes d'une solution d'atropine ou d'homotropine à 0,05 pour 30 grammes d'eau, et une fois la pupille dilatée on commencera l'examen.

On applique successivement des verres concaves en commençant par les plus faibles, et le verre le plus faible (c'est-à-dire le moins élevé en dioptrie) avec lequel l'enfant verra le mieux après plusieurs examens indique son degré de myopie.

Mais ici pour le port habituel ou intermittent des besicles, une distinction est à établir entre les divers degrés de myopie.

Myopie faible de 1 dioptrie à 3 dioptries (36 à 12 ancien mode). — L'enfant atteint de myopie faible ne doit jamais faire usage de besicles pour lire ni pour écrire à 30 centimètres. Il ne doit s'en servir que pour voir à de grandes distances et on ne lui permettra que le numéro au-dessous de celui qui corrigeait entièrement sa myopie; soit 2 dioptries et demie pour un enfant qui voyait au mieux avec un verre de 3 dioptries.

Myopie forte de 3 à 6 dioptries (12 à 6 ancien mode). — L'enfant atteint de myopie forte doit avoir à sa disposition des verres de deux numéros différents. Pour voir de près et pour porter habituellement, on devra lui donner des verres qui lui permettent de lire et d'écrire à une distance de 30 centimètres.

Pour voir de loin, on lui donnera une face à main qu'il placera devant ses besicles ordinaires et dont les verres ajoutés à ceux de ces besicles corrigent entièrement sa myopie. Soit un enfant dont la myopie est corrigée par des verres de 6 dioptries, on lui fera porter, pour lire, écrire et pour la vie habituelle, des verres de 2 dioptries et demie, et quand il voudra voir de loin, il placera devant ses besicles une face à main garnie de verres de 3 dioptries et demie.

Myopie très forte, au-dessus de 6 dioptries. — Les sujets atteints de myopie très forte sont généralement des malades ou tout au moins des infirmes chez lesquels le travail des yeux doit être très restreint. Aux enfants il faudra donner une instruction sommaire : quant aux adolescents, il faudra diriger leur choix sur une profession qui comporte un usage très modéré et très prudent de la vision. Du reste, pour le choix des verres, les règles sont les mêmes. Pour lire et pour écrire il faut leur donner des verres qui permettent la vision à 30 centimètres, et pour la vue à distance éloignée il faut ajouter d'autres verres dont l'usage sera momentané, en s'arrêtant toujours à un numéro au-dessous de celui qui corrige complètement la myopie.

Myopie fausse. — Sous ce titre nous désignerons les sujets qui, à un examen superficiel, auraient pu être pris pour des myopes et que l'instillation de quelques gouttes d'atropine a fait rentrer daus la classe des hypermétropes, c'est-à-dire de ceux chez lesquels les verres concaves n'améliorent pas ou même gênent la vision après instillation d'atropine et auxquels les verres convexes conviennent. Les règles que nous avons données plus haut leur sont applicables. Il faut savoir du reste que ces sujets sont presque toujours des astygmates hypermétropes.

Deuxième procédé. — Détermination de la réfraction par l'examen des ombres qui se forment dans l'œil quand on y projette de la lumière. Méthode dite skiascopie (1).

Avec le procédé d'examen que nous venons de décrire dans le chapitre précédent, le médecin est entièrement à la merci des enfants; il est obligé de s'en rapporter aux renseignements qu'ils lui donnent; mais soit timidité, soit incapacité, l'enfant se refuse parfois à répondre ou donne un renseignement suspect : il faut donc une méthode de contrôle.

La skiascopie est un procédé d'une application très simple, facilement supporté par les enfants, d'un apprentissage facile pour les médecins. Elle demande comme instrumentation un miroir plan, deux verres convexes de 2 et 3 dioptries, une règle ou un ruban divisé en centimètres.

Conditions d'examen. — Comme pour l'examen ophtalmoscopique, il faut une chambre noire et une bonne lumière, une lampe à l'huile, au pétrole ou au gaz. L'enfant est assis sur une chaise ordinaire. La lampe placée sur une table soit à droite soit à gauche du sujet à examiner, à la hauteur de ses yeux et en arrière de la tête pour que sa figure reste dans l'ombre.

Le médecin s'assoit en face de l'enfant qui doit regarder au loin de telle manière que sa ligne de regard rase l'oreille droite de l'observateur pendant l'examen de l'œil droit et l'oreille gauche pendant l'examen de l'œil gauche.

L'observateur, muni du miroir plan, se place à 80 centimètres environ du sujet. Le miroir est solide-

(1) Annales d'ophtalmologie, mars, avril, 1886. *De la Skiascopie*, par Chibret.

ment fixé dans la main par son manche, le bord du miroir arc-bouté contre la racine du nez. Projetant alors la lumière sur l'œil, on doit faire en sorte que la pupille apparaisse uniformément éclairée.

A ce moment commence l'examen de l'ombre : on fait exécuter lentement au miroir un très léger mouvement de rotation autour de l'axe vertical : ce mouvement a pour résultat d'amener l'apparition d'une ombre qui empiète sur la partie éclairée. Cette ombre, que l'on compare aux phases de la lune, en affecte la forme en croissant et va en grandissant jusqu'à envahir toute la pupille à mesure que le mouvement de déplacement du miroir continue.

C'est l'apparition de cette ombre et le sens dans lequel elle apparaît et grandit qu'il s'agit de déterminer avec soin.

De deux choses l'une : ou bien l'ombre se meut dans le même sens que le miroir, ou bien elle se déplace en sens contraire.

Dans le premier cas l'œil est emmétrope ou hypermétrope; dans le second cas il est myope, à moins qu'un spasme de l'accommodation ne vienne simuler la myopie; c'est une condition que nous avons déjà rencontrée en examinant la vision avec des verres. Pour éviter l'erreur, il suffit d'instiller dans l'œil quelques gouttes d'une solution d'atropine ou d'homotropine, et le faux myope redevient franchement hypermétrope, c'est-à-dire que l'ombre suit le déplacement du miroir.

Nous le répétons, ce procédé est d'une facile application. Il ne s'agit pas, comme dans l'examen à l'image droite, d'être familiarisé avec les études ophtalmoscopiques : il n'y a pas à faire usage d'un ophtalmoscope à réfraction : un simple miroir plan suffit, et après quelques essais, tout médecin sera devenu ha-

bile à projeter sur la pupille un rayon intense de lumière.

Ce premier point obtenu, il n'y a pas à examiner le fond de l'œil, à rechercher la papille ni les vaisseaux : il faut simplement suivre les ombres produites par le déplacement de la lumière projetée et constater le sens suivant lequel elles se déplacent. Il nous paraît difficile de trouver un mode d'examen plus simple.

La lésion une fois diagnostiquée, reste à en déterminer le degré, ce qui n'est ni moins simple ni moins facile.

Myopie. — La myopie étant reconnue par la marche de l'ombre en sens inverse des mouvements du miroir, l'observateur placé, comme nous l'avons dit, à 80 centimètres du sujet, se rapproche *lentement* tout en continuant les mouvements de déplacement du miroir autour de l'axe vertical. Il remarque, en se rapprochant, que l'ombre devient de moins en moins sombre, et il arrive à un point où il lui est impossible de déterminer dans quel sens elle se déplace. A cet instant soit avec une règle, soit avec le ruban métrique, il fait mesurer en centimètres la distance qui sépare son œil de l'œil observé, et cette longueur donne la longueur focale du verre correcteur de la myopie. Soit 12 centimètres la distance entre les deux yeux, en divisant 100 par 12 on trouve 8, c'est-à-dire que la myopie du sujet est de 8 dioptries, ou, par la méthode ancienne, 12 centimètres, représentant 4 pouces : il faut donner au sujet un verre concave n° 4.

Avant de choisir définitivement les verres, il est prudent de toujours instiller dans l'œil quelques gouttes d'atropine ou d'homotropine pour éviter le spasme de l'accommodation, et il faut répéter plusieurs fois l'examen pour contrôler les résultats les uns par les autres.

Hypermétropie. — La détermination de l'hypermétropie est un peu plus compliquée.

Elle exige, outre le miroir plan, le concours de deux verres convexes de 2 et 3 dioptries.

Etant donné un sujet reconnu hypermétrope chez lequel l'ombre suit le mouvement du miroir, on place devant l'œil le verre de 2 dioptries. Si l'ombre se déplace encore dans le même sens, l'hypermétropie est de 2 dioptries ou d'un degré supérieur.

On place le verre de 3 dioptries; si l'ombre se déplace en sens inverse, l'hypermétropie est de 2 dioptries; si l'ombre se déplace dans le même sens, l'hypermétropie est égale ou supérieur à 3 dioptries.

On place devant l'œil les deux verres de 2 et 3 dioptries, total 5 dioptries ; dans le cas de déplacement en sens inverse, le sujet sera hypermétrope de 3 à 4 dioptries.

Dans le cas de déplacement dans le même sens, l'hypermétropie sera égale ou supérieure à 5 dioptries.

Telle est la méthode dite skiascopie, beaucoup plus simple assurément que l'examen à l'image droite à l'aide d'un ophtalmoscope à réfraction et avec laquelle tout médecin attentif (nous parlons ici par expérience personnelle) pourra en très peu de temps se familiariser.

Avant de recommander cette méthode nous l'avons appliquée nous-même au moment de la rentrée dans une école de Paris avec notre ami le Dr Debierre, qui avait bien voulu nous aider dans la rédaction des chapitres précédents et qui pour cet examen, fait sur plusieurs centaines d'enfants, nous a encore prêté son savant concours. Les résultats ont répondu à ce que nous espérions. Avec la plus grande facilité et après un très court apprentissage, nous avons pu déterminer quels étaient les enfants atteints de myopie, et

à quel degré ils l'étaient. M. Debierre, armé de l'ophtalmoscope à réfraction, vérifiait les données de la skiascopie, et nos indications concordaient avec les siennes. Nous ne doutons pas que cette méthode, très suffisamment exacte pour la pratique, ne soit dans un temps très prochain adoptée par tous les médecins inspecteurs des écoles, comme elle l'a déjà été par un grand nombre de médecins militaires pour les conseils de revision.

SURDITÉ (1).

Ce que nous avons dit de la myopie, nous avons à le répéter ici à propos de la surdité.

Très peu d'enfants sont sourds de naissance, très peu ont une faiblesse de l'ouïe congénitale. L'infirmité, quand elle existe, est le résultat de maladies accidentelles qui surviennent, non plus, comme la myopie, par l'effet du régime scolaire, mais pendant la période scolaire de la vie et surtout dans les premières années. Traitée au moment où elle se produit, cette infirmité est curable dans l'immense majorité des cas : abandonnée à elle-même elle devient de plus en plus grave et souvent incurable.

Les causes ordinaires de la surdité chez les enfants sont :

Un bouchon de cire accumulée dans l'oreille par suite d'une malpropreté invétérée, un catarrhe de l'oreille moyenne et de la trompe, une otite interne, un catarrhe nasal ou pharyngien, ces divers accidents locaux ayant pour première origine le froid, la scrofule, une angine, la fièvre typhoïde, une fièvre éruptive, etc.

(1) Gellé. Instructions sur l'audition à l'École. — *Bulletins de la Société de médecine publique*, 1885.

Malheureusement un des symptômes qui attirent le plus l'attention, l'écoulement du pus par l'oreille, est l'objet d'un préjugé des plus funestes et des plus répandus. Les mères le considèrent comme un préservatif d'accidents plus graves; et la suppression de cet écoulement, qui est parfois un symptôme de maladie grave, en est regardée comme la cause déterminante. De là une pratique funeste d'abstention qui compromet à tout jamais les organes de l'audition.

Chez les enfants atteints de myopie la lésion est facile à constater : leur attitude en classe, leur manière d'être générale, les renseignements mêmes qu'ils fournissent empêchent toute hésitation. Pour la surdité, la question est plus difficile à trancher, et dans un très grand nombre de cas les enfants sont sourds sans que les maîtres, les parents et eux-mêmes s'en soient jamais doutés. Le nombre des sourds est cependant considérable dans les écoles. Le Dr Moure de Bordeaux en a trouvé 17 p. 100. Le Dr Gellé (de Paris) 22 p. 100. Ces enfants qui, à des degrés divers, ne peuvent suivre tous les cours scolaires, qui ne peuvent profiter de la leçon du maître, sont souvent notés comme élèves distraits, indociles, paresseux, et en résumé ce ne sont que des malheureux que l'on doit plaindre et que l'on peut guérir.

Dans un mémoire très étudié, lu à la Société de médecine publique en 1885 sur l'audition à l'école, le Dr Gellé a fait connaître les résultats de ses recherches dans plusieurs écoles de la ville de Paris. Nous en donnerons ici le résumé.

Dans une première école, sur vingt élèves notés comme inattentifs et indociles, seize avaient un affaiblissement de l'ouïe, les uns par aération incomplète de la caisse, les autres par catarrhe du nez et du pha-

rynx, l'un à la suite d'une fièvre typhoïde, un autre par otorrhée légère.

Dans une deuxième école de quarante enfants, sur vingt élèves notés comme mauvais, six n'entendaient le tic-tac de la montre qu'à 25 centimètres, les vingt autres notés comme bons l'entendaient tous à plus de 50 centimètres.

Dans une troisième école, sur vingt élèves notés comme bons, trois seulement entendaient la montre à une distance moindre que 50 centimètres. Sur vingt élèves notés comme mauvais, dix-sept au contraire se trouvaient dans cette condition d'infériorité.

Dans une quatrième école, la moyenne d'audition des bons élèves était 70 centimètres, la moyenne des mauvais était 44 centimètres. Les cinq premiers de la classe entendaient la montre à 77 centimètres, les cinq derniers à 54 centimètres seulement.

Sans doute il ne faut pas exagérer la valeur de ces recherches et l'acuité ou la faiblesse de l'audition n'est pas la seule cause du succès ou de la paresse des enfants. Il y a de bons élèves qui entendent mal et des mauvais qui ont l'ouïe très fine, mais cette question, longtemps négligée, mérite d'être prise en sérieuse considération : parents, instituteurs et médecins doivent s'enquérir avec soin de l'état de l'audition.

Conclusions. — Chaque année, à la rentrée, le maître doit soumettre à une dictée-épreuve les élèves douteux et distraits et tous les derniers de la classe.

Ceux chez qui la portée de l'ouïe sera la plus faible seront placés sur les premiers bancs et devront être soumis à l'examen du médecin. Un enfant qui ne peut d'une place quelconque suivre les exercices communs ne doit pas rester à l'école : il faut lui faire donner des leçons particulières, et s'il a moins de huit ans il faut immédiatement lui faire apprendre à parler par la

méthode orale avant qu'il ne devienne sourd-muet. Nous le répétons il y a peu de sourds-muets de naissance, et en soignant la surdité dans le jeune âge, avant huit ans, on évitera toujours la surdi-mutité.

Comme conditions accessoires, il faut éviter les salles trop vastes : ne pas faire la classe dans les grands préaux des écoles où la voix s'épuise et se perd. Il faut se rappeler que l'intensité du son diminue comme le carré de la distance ; 8 à 9 mètres de côté représentent la condition la plus favorable pour la dimension d'une salle de classe.

Pendant les leçons, il faut exiger un silence absolu, et dans les villes, si les rues avoisinantes sont très bruyantes, il faut réclamer énergiquement l'installation de pavé de bois autour de l'école.

DÉFORMATIONS SCOLAIRES.

On désigne sous ce nom certaines déformations du tronc qui proviennent d'attitudes scolaires vicieuses longtemps prolongées.

Dans ces dernières années, Dally a tout particulièrement attiré l'attention des médecins sur ces déformations dont il a étudié avec soin le mécanisme et le traitement.

La plus fréquente de ces déformations est une scoliose d'un type spécial, à courbure unique, à grand rayon, avec convexité à gauche, compliquée d'une élévation de l'épaule gauche et d'une inclinaison du bassin.

Elle se rencontre très fréquemment dans les écoles, surtout dans les écoles de jeunes filles de douze à quatorze ans; les garçons en sont plus rarement atteints. Dujardin-Baumetz, médecin d'une école

normale de filles, a constaté une année que 19 enfants sur 20 étaient atteintes de cette forme de scoliose; l'année suivante 20 sur 20; la troisième 17 sur 20.

En pays étrangers, des observations analogues ont été faites. En 1876, dans une école de Suisse, sur 709 élèves, 640 présentaient une déviation latérale du rachis, avec ensellure des reins, asymétrie thoracique et élévation de l'épaule gauche. La déformation était attribuée par le médecin à la position vicieuse des enfants dans la station assise, surtout pendant l'action d'écrire.

Cette opinion avait été déjà soutenue par Dally: elle est acceptée par tous les médecins qui se sont occupés de la question. On a surtout accusé la méthode, généralement adoptée depuis un quart de siècle pour enseigner l'écriture dite *écriture anglaise*, dont les caractères doivent être inclinés de bas en haut et de gauche à droite.

En effet, si on observe un enfant condamné à l'écriture anglaise, on voit qu'on le fait s'asseoir :

De côté sur son banc;

Le pied gauche avancé au-devant du droit;

Appuyé sur la fesse gauche dans la position mono-ischiatique ou unifessière;

Le coude gauche avancé et placé en travers de la table pour tenir mathématiquement droit le papier avec la main gauche;

Le coude droit rapproché et collé contre le corps;

La tête plus ou moins inclinée sur l'épaule gauche.

Dans cette position, on peut en effet écrire penché sur un papier tenu droit, mais tout le poids du corps, au lieu d'être supporté par les deux ischions, la colonne vertébrale et les symphyses sacro-iliaques, porte moitié sur l'ischion gauche et moitié sur le coude du même côté; il en résulte que le rachis,

pressé entre ces deux points d'appui, s'infléchit et se courbe.

Les vertèbres subissent un mouvement de torsion;

Tout le côté gauche du thorax présente une convexité ;

Les côtes de ce côté s'écartent les unes des autres, et les espaces intercostaux s'agrandissent;

Les côtes du côté droit au contraire se rapprochent, les espaces intercostaux diminuent, et il y a concavité à droite;

Enfin, l'épaule gauche est sur un plan plus élevé que la droite, et le bassin subit un mouvement d'inclinaison et de torsion en sens inverse ; la hanche gauche s'abaisse, la droite se relève.

Si cette attitude vicieuse n'est que momentanée, la déformation est passagère, c'est ce qui explique que les garçons, plus remuants que les filles et plus adonnés aux exercices gymnastiques, sont moins souvent atteints.

Si elle est prolongée et quotidiennement répétée, les déformations que nous venons de décrire persistent et, à l'examen fait à nu, on constate en plus une asymétrie de la partie antérieure du thorax, et une saillie postérieure formée par l'omoplate gauche qui se détache et s'éloigne des côtes.

Dally a démontré qu'on avait attribué une part trop importante aux muscles dans la production de ces déformations ; c'est l'action continue de la pesanteur qu'il faut accuser, agissant dans des attitudes mal équilibrées sur des lignaments délicats et sur des surfaces articulaires qui se déforment à la longue.

On a proposé comme moyen de traitement de modifier la méthode et de faire incliner le papier de droite à gauche. Ce n'est qu'un remède apparent. L'enfant, au lieu de porter le corps à gauche, le porte à

droite, et la déformation se produit à droite. Le remède vrai se trouve dans la formule adoptée par la commission ministérielle et que nous avons déjà citée à propos de la myopie. *Papier droit, corps droit, écriture droite.*

L'enfant doit être placé bien en face d'une table inclinée qui surplombe le banc ;

Il doit être carrément assis sur les deux fesses ; les deux fesses et les cuisses, dans la plus grande partie de leur longueur, doivent être également supportées par le banc ;

Le banc doit être garni d'un dossier pour soutenir les reins, qui ne doivent jamais être creusés ;

Les deux avant-bras doivent être appuyés sur la table dans une longueur égale ;

La ligne des épaules doit être horizontale et parallèle au bord de la table ;

Le papier doit être droit, maintenu par la main gauche ;

Enfin le maître doit exclusivement enseigner l'écriture droite à pleins verticaux tout au moins aux débutants.

Ces règles étant strictement observées, les déformations scolaires disparaîtront promptement dans les écoles (1).

Onanisme.

Onanisme, synonyme de masturbation. Ces mots n'ont pas besoin de définition. La pratique de la masturbation est malheureusement très répandue, plus même qu'on ne le pense communément, chez les enfants et les adolescents de l'un et de l'autre sexe. Parfois des enfants de deux à trois ans s'y livrent déjà;

(1) Voir pages 90 et 127 Mobilier scolaire.

c'est une habitude presque générale dans les pensions, les écoles, les collèges, et il ne faut pas croire que les enfants qui sont élevés dans leur famille en soient exempts. C'est ordinairement de neuf à douze ans que les enfants sont initiés à cette triste habitude, soit par la fréquentation de camarades qui y sont déjà adonnés, soit par une circonstance fortuite, par une sorte de mouvement instinctif. On a fait jouer un rôle exagéré selon nous aux habitudes de malpropreté et aux diverses éruptions cutanées qui seraient le point de départ de démangeaisons au niveau des parties génitales.

D'autre part, les mères se font souvent illusion sur l'innocence de leurs enfants, surtout de leurs filles; les coupables avouent rarement leur faute s'ils ne sont pris sur le fait ou si le dépérissement de leur santé ne leur inspire pas à eux-mêmes des craintes.

Les auteurs qui ont écrit sur l'onanisme en ont pour la plupart exagéré les fâcheux résultats en présentant comme des effets ordinaires les maladies les plus graves qu'on n'observe en réalité que chez le plus petit nombre de ceux qui s'y livrent.

La lecture de leurs ouvrages est pernicieuse; loin de corriger les onanistes ou d'instruire les parents, elle fait croire aux premiers qu'on a voulu seulement les effrayer; elle laisse les parents dans une sécurité trompeuse tant que leurs enfants ne sont pas atteints d'accidents graves, et ceux-ci restent sans surveillance à l'heure où elle serait le plus nécessaire.

A un premier degré, les résultats de la masturbation sont la maigreur générale, malgré des repas abondants, la teinte pâle et terne de la face, les yeux cernés et enfoncés dans l'orbite, une sorte de paresse intellectuelle et d'inaptitude au travail, une susceptibilité nerveuse avec palpitations, étouffements, avec

penchant à la mélancolie, recherche de la solitude, céphalalgie, gastralgie.

Ces phénomènes ne se trouvent pas tous réunis chez le même individu, et l'existence isolée d'un seul symptôme est souvent inaperçue des parents ou n'excite point leur attention, surtout au début.

A ce degré, si l'enfant s'arrête, sa santé peut se rétablir : s'il persiste, il arrive promptement à un état plus grave qui présente en plus ou moins grand nombre les phénomènes suivants : langueur générale, intelligence affaiblie, moments d'absence, mémoire infidèle, yeux entourés d'un cercle livide, indifférence pour les objets qui attirent l'attention des autres élèves, palpitations continues et violentes, sommeil troublé par des rêves, des érections, des pollutions nocturnes, syncopes faciles, flaccidité des organes génitaux, uréthrite chronique chez les garçons, irritation du clitoris et leucorrhée chez les filles.

Enfin, à un troisième degré, les maladies les plus graves et souvent incurables sont observées, mais à nous en occuper ici, nous sortirions des limites de l'hygiène. L'onanisme en est-il d'ailleurs la cause ou l'effet, c'est une question que les pathologistes ont eue à se poser. Disons seulement que chez les sujets prédisposés l'onanisme est admis comme une des causes de la tuberculose.

La préoccupation constante des parents et des maîtres doit être de prévenir et tout au moins d'arrêter à son début l'habitude de la masturbation, car un enfant qui s'y est livré pendant longtemps, recouvre rarement tout entières les forces qu'il a perdues, et souvent il finit par être tellement poussé par le penchant qui le domine, que rien ne peut plus le retenir, ni reproches, ni prières, ni menaces, ni traitement d'aucune sorte.

Il faut observer les enfants dès le premier âge, les surveiller sans qu'ils s'en doutent, ne jamais les laisser seuls, ne les faire coucher que lorsqu'ils ont envie de dormir, les faire lever dès qu'ils sont éveillés : pendant les récréations les maîtres doivent ne pas perdre de vue les écoliers qui s'isolent de leurs camarades et recherchent la solitude.

Contre l'habitude déjà prise les moyens thérapeutiques à employer sont la gymnastique, les exercices musculaires quelconques portés même jusqu'à la fatigue, l'occupation continuelle de l'esprit; des bains dans l'eau courante, des bains de siège froids répétés.

Quant aux divers appareils de contention qui ont été préconisés, ils ont pu avoir parfois un effet comminatoire, mais nous doutons qu'ils aient jamais donné des résultats sérieux.

Au point de vue de l'hygiène scolaire, comme conclusion, nous dirons qu'un maître doit sans hésiter expulser tout élève qui notoirement aurait été l'introducteur dans une école d'habitudes de masturbation.

DISPENSAIRES GRATUITS

POUR ENFANTS MALADES

L'arrêté préfectoral du 23 août 1879 qui instituait pour le département de la Seine un service d'inspection médicale dans les écoles et les salles d'asile a été le point de départ d'un progrès considérable en hygiène scolaire : grâce à l'action des médecins inspecteurs un grand nombre de maladies contagieuses ont été arrêtées dans leur propagation. Plusieurs villes ont suivi l'exemple qui leur avait été donné par Paris et la question n'en restera certainement pas au point où elle est aujourd'hui. Quand les débats sur l'enseignement primaire se rouvriront devant le Parlement, nous ne doutons pas que l'administration, éclairée par les faits, ne demande pour toutes les écoles du territoire la création d'un inspectorat médical. Nous l'avons déjà dit dans le cours de cet ouvrage, du jour où le gouvernement, s'appuyant sur la loi de l'instruction obligatoire, a forcé tous les pères de famille à envoyer leurs enfants dans les écoles, il s'est par cela même obligé à prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer l'hygiène de ses écoles, et la question se présentera de savoir si les mesures limitées jusqu'ici aux écoles publiques ne doivent pas être étendues aux établissements privés : si ces derniers ne doivent pas être inspectés

et surveillés au point de vue sanitaire tout aussi bien que les écoles publiques.

Si importants toutefois que soient les résultats obtenus à l'aide de l'inspectorat, on n'a encore trouvé qu'une solution partielle au problème social qui était à résoudre. Donner à tous l'instruction, fût-ce au prix des plus grands sacrifices, était, dans un pays de suffrage universel, un premier devoir, qui a été compris et accepté par la génération actuelle : préparer pour l'avenir une génération d'hommes sains et robustes est un deuxième devoir qui ne s'impose pas moins que le premier, mais qui n'a pas encore été suffisamment compris.

Les médecins inspecteurs écartent les enfants malades et préservent ainsi leurs camarades bien portants : mais que deviennent ces enfants isolés pour maladies? Si les parents ne peuvent leur donner les soins que leur état réclame, où et par qui seront-ils soignés et guéris? A côté des malades, il y a toute une population d'enfants chétifs et malingres qui promettent au pays de tristes défenseurs et une postérité bien insuffisante. Leur état ne compromet pas la salubrité de l'école : les inspecteurs n'ont pas à s'en occuper et trop souvent leurs parents ne s'en occupent pas davantage. Faut-il les laisser de côté et les abandonner à leur débilité?

C'est dans le but de répondre à ces diverses indications et de compléter ainsi l'inspection médicale que nous demandons la création de dispensaires gratuits pour enfants malades, placés à la portée des écoles, des familles, des enfants.

Pour tout individu atteint d'une affection fébrile grave, dont la famille misérable est logée dans un taudis malsain, assurément rien ne peut remplacer l'hôpital : il y trouve un abri, une nourriture suffisante et

les soins éclairés de médecins qui sont l'élite de la profession; quoiqu'on ait pu dire, pour longtemps encore, la nécessité d'entretenir des hôpitaux s'imposera aux sociétés.

Mais à côté de nombreux avantages, l'hôpital présente des inconvénients et même des dangers. D'ailleurs, avant toute autre considération, les hôpitaux ne peuvent pas recevoir tous les malades qui se présentent, et si nombreux que soient les lits, les candidats sont plus nombreux encore. Pour une maladie aiguë on peut, sauf exceptions rares, trouver toujours une place : il n'en est pas de même pour les maladies chroniques; il faut attendre le tour d'entrée et pendant cette attente souvent fort longue la maladie s'aggrave si elle ne devient incurable. L'hôpital est un foyer actif de contagion : les germes de maladies contagieuses y sont en permanence : l'enfant entré pour une bronchite y contracte la rougeole, la scarlatine, la diphthérie, etc.; s'il meurt c'est, dans un grand nombre de cas, d'une tout autre maladie que celle qu'il avait apportée.

Au point de vue moral, l'hôpital est un dissolvant de la famille : les parents et les enfants se déshabituent les uns des autres; la suppression des charges et des obligations réciproques amène l'oubli des devoirs, et l'abandon d'un vieux père dans un hospice s'explique souvent par la facilité avec laquelle il avait lui-même oublié son enfant pendant des mois dans un lit d'hôpital.

A côté des salles se trouvent les consultations dites externes pour les malades du dehors, souvent même avec distribution gratuite de médicaments : mais dans la plupart des villes il n'y a qu'un hôpital; à Paris il n'y a que deux hôpitaux d'enfants : forcément donc le plus grand nombre des habitants s'en trouvent très éloignés : pour y porter son enfant la mère pendant

plusieurs heures quitte son ménage, son travail, ses autres enfants : elle peut le faire un jour, elle ne peut renouveler chaque jour un aussi grand sacrifice : elle se trouve donc en face de la terrible alternative de ne pas suivre le traitement qui lui a été prescrit ou d'abandonner le petit malade dans les salles de l'hôpital.

Le bureau de bienfaisance situé au centre de l'arrondissement est plus à la portée ; mais pour qui connaît la clientèle habituelle d'infirmes, de déclassés, de misérables de toutes sortes qui encombrent les consultations du bureau de bienfaisance, il est évident qu'une semblable promiscuité est à éviter aux enfants de nos écoles, et d'ailleurs beaucoup de femmes, bien que pauvres, ne voudront pas être inscrites au nombre des indigents de l'Assistance publique.

De ces difficultés à se faire soigner il résulte pour les enfants de la classe ouvrière que les traitements préventifs et les traitements de début, les plus utiles et les plus efficaces, n'existent pas : on ne s'occupe d'une maladie que parfois quand elle est incurable ou tout au moins quand elle sera plus longue et plus rebelle à guérir : que d'infirmités sont le résultat d'une trop longue attente à appliquer le traitement !

A l'hôpital d'ailleurs aussi bien qu'au bureau de bienfaisance, en raison même de la foule des consultants, les pansements indiqués ne peuvent être journellement faits : les médicaments sont prescrits, délivrés même, mais non administrés ; quelle garantie y aura-t-il qu'un collyre sera bien appliqué, qu'une injection nasale ou auriculaire sera régulièrement faite si elle est abandonnée à la famille dépourvue des appareils nécessaires ; que les médicaments mêmes seront absorbés par les malades auxquels ils avaient été ordonnés ?

Si l'on veut que des enfants soient traités réguliè-

rement, il faut donc créer pour eux des dispensaires spéciaux et cette création ne présentera nulle part de sérieuses difficultés. Le local n'a besoin d'être ni luxueux ni très spacieux. La condition principale c'est qu'il soit situé au centre du quartier auquel il est destiné, afin que les mères de famille puissent y venir facilement sans perte de temps considérable, ou y envoyer leurs enfants. Le dispensaire n'est pas d'ailleurs, comme l'hôpital, un lieu où elles se trouvent dépaysées : elles y rencontrent leurs voisines, leurs amies : elles se retrouvent dans leur milieu. Les malades eux-mêmes sont des clients pour la plupart connus et comme à l'hôpital ne sont pas des numéros.

A la rigueur trois salles peuvent suffire; dans la première les enfants se font inscrire et attendent leur tour, dans la deuxième le médecin donne les consultations ; la troisième sert pour les pansements, les injections, la coupe des cheveux, et dans une partie de cette salle seront installés les appareils à douches et les bains. Si l'étendue du local et ses ressources pécuniaires le permettent, il serait à désirer que l'on pût toujours faire prendre sur place des bains médicamenteux ou autres. Tout au moins les appareils hydrothérapiques doivent être disposés de telle sorte qu'ils servent à la fois à donner des douches froides et à faire des lavages à eau tiède, comme cela se pratique dans les asiles de nuit.

Médicaments et appareils. — Tout dispensaire doit être pourvu d'une réserve de médicaments, d'instruments de chirurgie et des appareils divers employés dans le traitement des maladies de l'enfance; appareils pour injections nasales et auriculaires, lavabos pour le lavage des têtes. Il ne s'agit pas en effet de se contenter de conseils écrits; le propre des dispensaires est de faire ce que l'on pourrait appeler de la thérapeu-

tique en action et d'exécuter séance tenante tout ce qui est nécessaire pour le traitement de l'enfant malade. Il faut donc avoir sous la main un matériel suffisant. Du reste, ce matériel une fois monté, l'entretien se borne à peu de chose. Au point de vue des médicaments, le médecin et le pharmacien devront s'être entendus sur le choix des diverses préparations. Tout médicament de luxe ou de complaisance doit être proscrit, et à égalité d'action toute substance simple ou toute préparation facile doit être choisie de préférence.

Thérapeutique alimentaire. — Dans les classes nécessiteuses beaucoup des maladies de l'enfance sont dues à une alimentation insuffisante ou de mauvaise qualité : une nourriture tonique est la condition indispensable du traitement et de la guérison.

Une des premières préoccupations dans l'organisation d'un dispensaire doit être de donner aux enfants un appoint alimentaire sous la forme de soupes, de bouillons, de lait, de viande bouillie ou tout au moins de poudre de viande. C'est surtout quand il s'agit d'enfants nouveau-nés et de mères nourrices épuisées par les privations que le traitement par l'alimentation procurera des résultats aussi rapides que merveilleux. A défaut d'une préparation culinaire plus compliquée une cuillerée à soupe de poudre de viande administrée tous les matins dans une solution alcoolique quelconque ou dans du bouillon relève les forces d'une nourrice et augmente la sécrétion du lait.

C'est à étendre les ressources d'un dispensaire au point de vue de la distribution des aliments que les fondateurs devront appliquer leurs efforts.

Statistique médicale. — Un des côtés les plus intéressants et les plus féconds en résultats est l'établissement d'une statistique régulière. Tout enfant qui se

présente doit avoir une fiche sur laquelle seront inscrits un numéro d'ordre, ses nom et prénoms, son âge, son adresse et celle de l'école à laquelle il appartient, son poids et sa taille. Muni de cette fiche il se présente devant le médecin qui inscrit sur la même fiche le diagnostic et sommairement le traitement à suivre. Chaque fois qu'il se représente au dispensaire soit pour consulter soit pour prendre un médicament, on note la date du jour, ce qui sert plus tard à établir la durée de la maladie ; si, guéri d'une première maladie, il revient ensuite pour une affection nouvelle, le médecin, à l'aide de la fiche, connaît immédiatement les antécédents pathologiques et la marche suivie par les maladies antérieures : au point de vue de l'histoire particulière de l'enfant, au point de vue de l'hygiène d'une école ou d'un quartier, au point de vue budgétaire, cette statistique très simple fournit des renseignements précis. La comparaison de la taille et du poids aux différentes époques indique quel a été le développement de l'enfant.

Résultats thérapeutiques — Les enfants ne faisant que passer au dispensaire, le premier avantage qu'il présente sur l'hôpital est de ne pas être un foyer de contagion. Vu la taille des sujets qui les rend pour la plupart d'un transport facile, un très grand nombre de maladies aiguës, même des maladies de poitrine et toutes les maladies chroniques peuvent être soignées au dispensaire. Les plus nombreuses sont toutes ces affections qui, se rattachant à la scrofule, atteignent la peau, les muqueuses, les glandes, les articulations, les os et certains viscères. Dans tous ces cas le dispensaire jouera un rôle très important en modifiant la constitution des petits malades par la médication antiscrofuleuse, par l'alimentation, les bains salés ou sulfureux, en un mot par la série de moyens

dont il dispose et que les familles ne pourraient fournir.

Grâce à ces ressources thérapeutiques, beaucoup de maladies destinées à devenir chroniques, si on ne les eût soignées énergiquement dès le début, seront arrêtées dans leur évolution, et les enfants échapperont à des infirmités qui les auraient placés à la charge de la société pour le reste de leur existence.

Nous avons parlé plus haut des services rendus aux mères nourrices et aux enfants nouveau-nés ; des services analogues seront rendus aux enfants atteints de syphilis héréditaire.

Jusqu'à présent les mères de ces malheureux êtres étaient forcées d'entrer dans les salles de crèches des hôpitaux, et le faisaient à regret, ayant chez elles un mari et d'autres enfants à soigner. Les dispensaires leur offriront des ressources journalières qu'elles ne trouveraient nulle part ailleurs.

On peut en dire autant pour les affections parasitaires du cuir chevelu, et c'est ici surtout que le dispensaire vient compléter l'inspection médicale, qui n'a pu faire que constater la maladie. Les enfants atteints de teigne ne trouvent pas tous des places dans les hôpitaux ; en attendant la création des écoles dont nous avons parlé précédemment ils pourront en quelques mois, tout en restant dans leurs familles, être soignés et guéris au dispensaire.

Les affections des yeux, des oreilles, du nez exigent des traitements topiques divers que les parents sont le plus souvent inhabiles à appliquer : pour être efficaces ces diverses applications doivent être journellement répétées à l'aide d'appareils spéciaux. Les enfants allant tous les matins au dispensaire avant l'heure des classes pourront être guéris sans avoir cependant cessé de suivre les cours de l'école.

En somme, pour être complet dans cette énumération, il faudrait présenter ici le résumé de la pathologie externe et interne : nous en avons dit assez pour mettre en évidence les services nombreux que les dispensaires sont appelés à rendre et pour démontrer que bien loin de faire double emploi avec les autres moyens d'assistance publique, ils ont une valeur intrinsèque toute spéciale et sont appelés à combler une lacune qui existait entre les hôpitaux et les bureaux de bienfaisance.

Résultats moraux. — L'enfant placé à l'hôpital se trouve isolé de sa famille : soigné au dispensaire, il ne quitte pas le milieu où il est né et où il doit vivre.

Les liens de famille, loin d'être relâchés, se resserrent au contraire, par suite de la participation active que les parents doivent prendre aux soins à donner à l'enfant malade, à l'administration des remèdes, à la surveillance journalière de l'évolution de la maladie.

Loin de se désintéresser et de regarder le traitement de la maladie comme une tâche incombant à des étrangers, la famille comprend que son premier devoir est d'y collaborer aussi activement que possible et d'en faire une affaire personnelle.

A ces avantages déjà si grands, il faut ajouter celui de répandre parmi la clientèle du dispensaire l'habitude de la propreté et de la bonne tenue, des notions élémentaires d'hygiène et avant tout une certaine habileté à observer les enfants et à prévoir les maladies. Au point de vue des intérêts de la santé générale cette dernière considération prime, selon nous, toutes les autres. Dans les classes riches les mères ont sans cesse l'attention en éveil sur l'état de santé de leurs enfants : elles n'attendent pas l'apparition de la fièvre ou d'une affection quelconque, et au plus léger ébranlement de l'équilibre, elle font appeler le médecin.

Dans les classes ouvrières les mères, absorbées par les soucis et le travail, ne consultent un médecin que pour une maladie déclarée. Le dispensaire situé à la portée de ses clients, toujours ouvert à tous, doit modifier ces habitudes : il doit être un office de renseignements et de conseils tout autant qu'une agence de traitement. L'hygiène appliquée ne doit pas être un privilège de la fortune, mais encore faut-il qu'elle soit journellement enseignée, et c'est au dispensaire que sans frais et sans perte de temps, les maîtres, les parents, les enfants eux-mêmes puiseront et les règles de conduite et les habitudes qui conservent la santé.

La question des dispensaires a du reste été jugée par l'expérience, et à l'appui de ce que nous avons dit dans ce chapitre, nous ne saurions mieux faire que de citer textuellement la dernière page d'un très remarquable rapport présenté au ministre de l'intérieur par M. Foville, inspecteur général des services administratifs (*Journal officiel* du 14 août 1886).

Le premier dispensaire pour enfants malades a été créé au Havre par M. le Dr Gibert il y a dix ans, et pendant cinq ans il a existé seul.

En 1880 M. Constans, ministre de l'intérieur, instruit des résultats obtenus par cette création, les a fait connaître dans une circulaire en date du 25 juillet 1881, et les a proposés à l'imitation des diverses administrations locales auxquelles incombe le service de l'assistance publique.

Depuis lors, sept dispensaires ont été créés à l'instar de celui du Havre et deux autres sont actuellement en préparation.

Tous les dispensaires existants, malgré de grandes différences dans leur organisation matérielle et dans les ressources annuelles dont ils disposent, rendent les plus grands services aux classes indigentes.

Partout où on suivra la même voie, et où des dispensaires analogues seront établis dans des conditions convenables, on peut être certain d'avance que l'on obtiendra de même un succès complet; il est permis d'affirmer, à cet égard, que le passé garantit l'avenir. La fondation de nouveaux dispensaires peut donc être recommandée en toute confiance, et il est permis d'espérer qu'une nouvelle circulaire ministérielle rappelant les conseils donnés dans la pre-

mière, et faisant connaître les résultats excellents obtenus partout où ces conseils ont été suivis, imprimerait une impulsion salutaire au développement de ces institutions nouvelles.

Cela est d'autant plus vraisemblable que dans beaucoup de villes on se plaint de l'insuffisance du nombre des lits dans les hôpitaux, ou de l'absence de services spéciaux pour les enfants malades; or j'ai montré plus haut que le prix de revient du traitement d'un malade au dispensaire ne coûte, en moyenne, que le dixième du traitement de cette même maladie à l'hôpital.

A cette économie énorme dans les dépenses annuelles, s'en ajoute une non moins importante dans la première mise de fonds : car l'exemple du dispensaire Dolfus au Havre montre que l'on peut créer, de toutes pièces, un dispensaire suffisant pour le traitement de 1,800 à 2,000 malades par an, avec un capital de 40,000 à 50,000 francs.

Les dépenses d'entretien d'un pareil établissement doivent être évaluées à 9,000 ou 10,000 francs par an.

Ce sont là des sacrifices qui peuvent être considérés comme réellement faibles, en comparaison de l'importance des services rendus.

Je crois donc devoir, Monsieur le Ministre, terminer ce rapport en faisant appel à toute votre sollicitude en faveur des dispensaires pour enfants malades, et en vous priant de vouloir bien employer la haute influence dont vous disposez pour recommander et faciliter la création de nouveaux établissements de ce genre.

CONCLUSIONS.

1° Les dispensaires pour enfants malades que j'ai visités en 1885 sont au nombre de huit ainsi répartis : trois à Paris, deux au Havre, deux à Rouen, un à Clermont-Ferrand; je ne pense pas qu'il en existe actuellement d'autre en France; deux nouveaux dispensaires sont en préparation, l'un à Paris, l'autre à Rouen.

2° Les dispensaires existants ont été fondés les uns par l'initiative individuelle de particuliers bienfaisants, les autres par des sociétés charitables ou par des administrations publiques.

3° Malgré la variété d'origine des dispensaires existants, et malgré la grande inégalité des ressources pécuniaires dont ils disposent, ils ont tous produit, d'emblée, d'excellents résultats ; car tous, ils ont assuré le traitement, dans des conditions pleinement satisfaisantes, d'un grand nombre d'enfants malades, qui, sans cela, n'auraient pas été soignés du tout, ou ne l'auraient été que d'une manière défectueuse ou incomplète.

4° Les dispensaires ne procurent pas seulement un soulagement actuel et immédiat aux enfants malades des classes indigentes, ils ont aussi pour effet de leur préparer un meilleur avenir, en offrant

les moyens de traiter et de guérir, dans le jeune âge, un grand nombre d'affections qui, si elles étaient restées abandonnées sans soins, auraient dégénéré en infirmités chroniques et incurables, mettant les adultes dans l'impossibilité de se rendre utiles, soit à eux-mêmes, soit à la société.

5° Les dispensaires exercent en outre une influence morale des plus salutaires, en resserrant les liens de la famille, et en répandant dans leur clientèle de très utiles notions d'hygiène, notions d'hygiène publique et privée.

6° En raison de l'excellence du but poursuivi et du succès obtenu dans tous les endroits où l'expérience a été faite, il y a lieu d'encourager et de favoriser, par tous les moyens possibles, la création des nouveaux dispensaires; on peut être certain, d'avance, que partout ils rendront de grands services, et contribueront largement au soulagement et au bien-être des populations indigentes au profit desquelles ils seront fondés!

Dans un rapport officiel, M. l'inspecteur n'avait à faire valoir que les services rendus par les dispensaires aux classes indigentes. Au point de vue de l'hygiène publique la question s'élargit singulièrement. Les maladies contagieuses, dans le développement rapide qu'elles prennent souvent, ne respectent personne. Ni une bonne santé habituelle, ni le confort que procure la fortune ne préservent de leurs atteintes. Prévenir ou arrêter ces terribles fléaux par des soins immédiats, ce n'est donc pas seulement rendre service à ceux que l'on traite, c'est assurer la sécurité de tous. A ce point de vue encore, la question des dispensaires mérite d'être prise en considération.

Les dispensaires dont parle M. Foville sont par ordre de création : celui de M. Gibert au Havre, 1875; celui de Clermont-Ferrand, 1er mars 1882; celui du Ier arrondissement de Paris, 15 rue Jean-Lantier, 1er avril 1883; celui de la Société philanthropique, rue de Crimée, à Paris, 15 mai 1883; dispensaire Martainville à Rouen, 6 août 1883; dispensaire de l'Hotel de Ville, à Rouen, 6 août 1883; dispensaire Dolfus au Havre, 6 janvier 1884; dispensaire Furtado-Heine, rue Delbet, à Paris, 12 juillet 1884.

QUESTION BUDGÉTAIRE

(Extrait du Rapport de M. Foville.)

D'après ce que j'ai dit du défaut d'uniformité dans la tenue des écritures et dans le mode de statistique propre à chacun des dispensaires, on conçoit qu'il est très difficile de comparer, entre eux, les résultats financiers de chacun de ces établissements.

Ici, encore, on est en présence d'unités d'espèce différente, et, par conséquent, il n'est pas possible d'en dégager un résultat précis. Mais on peut néanmoins en déduire une sorte de conclusion générale d'une exactitude approximative.

Si l'on prend les chiffres donnés par les différents dispensaires, et qui, eux-mêmes, ne sont que des évaluations sans précision absolue, on voit que, pour la plupart, le prix de revient d'une journée de traitement oscille entre 20 et 30 centimes, et que le traitement d'une maladie coûte, en général, de 5 à 6 francs.

C'est là une moyenne que l'on peut considérer, je crois, comme sensiblement exacte : lorsqu'elle n'est pas atteinte, cela m'a paru tenir à quelque particularité spéciale, à la gratuité du service médical par exemple, ou à quelque lacune dans le service, telle que l'absence de distributions alimentaires ou le manque d'une installation locale de bains.

Que l'on prenne ce chiffre de 5 ou 6 francs, comme prix de revient moyen du traitement d'une maladie, et l'on verra combien cette dépense est minime, tant d'une manière absolue que relative, surtout si l'on admet, ainsi que cela résulte des évaluations de M. Gibert et du dispensaire de Martainville, que chaque malade représente, aussi en moyenne, de 20 à 25 journées de traitement.

L'économie est surtout frappante si l'on compare cette dépense à celle que nécessiterait un séjour de même durée à l'hôpital dans une grande ville comme Paris, Rouen ou le Havre.

Dans ce cas, la dépense serait d'au moins 50 ou 60 francs, car la journée d'hôpital ne peut guère y revenir à moins de 2 fr. 50.

La dépense moyenne du traitement d'une maladie au dispensaire ne représente donc qu'environ la dixième partie du traitement de la même maladie à l'hôpital; le résultat peut être, dans un très grand nombre de cas, tout aussi avantageux; et l'enfant a l'avantage de n'être exposé à aucun danger de contagion.

VOYAGES

ET COLONIES DE VACANCES

Dans ces dernières années les conseils municipaux de plusieurs grandes villes, celui de Paris en particulier, ont eu la généreuse idée de faire faire à quelques élèves des voyages de vacances : ils ont envoyé les jeunes voyageurs sur les bords de la mer, dans les montagnes, leur ont fait visiter des usines et diverses villes remarquables par leurs musées, leurs monuments, leur industrie.

Théoriquement l'idée était excellente : en pratique elle ne peut donner les résultats qu'on avait espérés.

En premier lieu, étant données les dépenses considérables que les voyages entraînent, le nombre des élus est tellement restreint qu'il en arrive à être insignifiant.

Pour la ville de Paris, par exemple, sur les 145,000 élèves qui fréquentent les écoles, quelques centaines au plus peuvent être appelés à voyager.

En second lieu un voyage de dix ou douze jours, bien loin d'être un repos, nous paraît être une autre forme de surmenage dont les enfants ne rapportent le plus souvent qu'une courbature intellectuelle et physique. Ils visitent des musées qui ne les intéressent pas ou des usines dont ils ne comprennent pas le

fonctionnement. Les récits écrits faits au retour sont la meilleure preuve que nous puissions donner à l'appui de notre appréciation.

Les voyages sont excellents et doivent être réservés pour les élèves des écoles supérieures : pour ceux des écoles primaires, nous pensons que le système des colonies de vacances est de beaucoup préférable.

Les enfants des villes, épuisés par une année passée sur les bancs et par l'étude de programmes surchargés, ont besoin d'air, de liberté et de mouvement. A moins de frais, et par conséquent, en bien plus grand nombre, on peut les envoyer s'ébattre dans les grandes plaines ou dans les bois au voisinage immédiat des villes : on peut les y faire séjourner sans fatigue pendant un temps plus long, on peut enfin faire plus de bien et l'étendre à un plus grand nombre de sujets.

Cette méthode est appliquée en Suisse, en Allemagne, en Danemark : elle a été essayée dans un arrondissement de Paris : partout elle a donné de bons résultats. Nous la recommandons à l'attention des municipalités.

TABLE ALPHABÉTIQUE

7058-86. — Corbeil. Typ. Crété.

BLANCHE (Tony)

L'ENFANT

CAUSERIES
SUR LA MANIÈRE D'ÉLEVER LES ENFANTS

1 volume in-18

1882................................... 2 fr. 50

RICHARDSON

PROFESSEUR D'HYGIÈNE A L'UNIVERSITÉ DE PENSYLVANIE

LA

LONGÉVITÉ

ET

LES MOYENS DE L'ACQUÉRIR

Traduit de l'anglais par ***BARRUÉ***

1 vol. in-18, 1884.............................. 2 fr.

ASSELIN et HOUZEAU, libraires-éditeurs, place de l'École-de-Médecine, Paris.

DES MALADIES SIMULÉES

DANS L'ARMÉE

ET DES MOYENS DE LES RECONNAITRE

PAR

M. le Dr W. DERBLICH

MÉDECIN D'ÉTAT-MAJOR DANS L'ARMÉE AUTRICHIENNE

TRADUIT DE L'ALLEMAND ET ANNOTÉ

Par le docteur Adrien SCHMIT

Médecin de l'École de cavalerie de Saumur.

---

1 volume in-8° de 350 pages

1883............. **6 fr.**

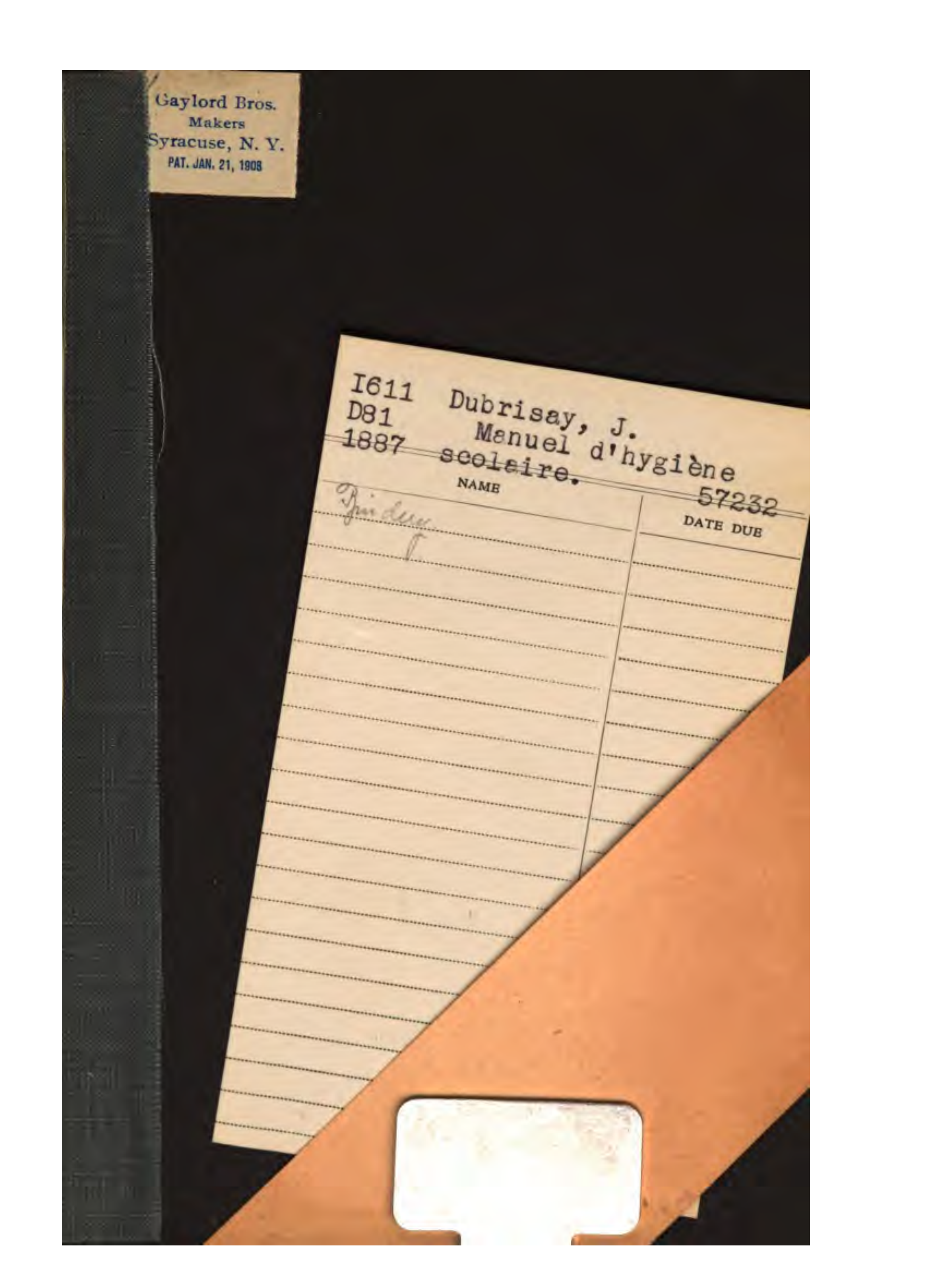
PAR

J. VIDAL

Pharmacien de première classe,
Membre correspondant de la Société de pharmacie de Paris, etc. etc.

1 vol. petit in-8 de 240 pages. 1886. — Prix : 3 fr.

7058-86. — Corbeil. Typ. et stér. Crété.



Gaylord Bros.
Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN. 21, 1908
I611 Dubrisay, J.
D81 Manuel d'hygiène
1887 scolaire.
NAME
57232
DATE DUE

